

ÉCOLE DOCTORALE ABBEE GREGOIRE

Centre de Recherche sur le Travail et le Développement

THÈSE présentée par :

Maria Sol PEREZ TORALLA

soutenue le : 20 décembre 2013

pour obtenir le grade de : **Docteur du Conservatoire National des Arts et Métiers**

Discipline/ Spécialité : Ergonomie

**Pour une prescription capacitante :
ergonomie et débats des règles du travail**

Le cas d'une entreprise déployant la *lean production*

THÈSE dirigée par :

M. FALZON Pierre

Professeur, CNAM, Paris

RAPPORTEURS :

M. DANIELLOU François

Professeur, Ecole Nationale Supérieure de Cognitique, Bordeaux

M. UGHETTO Pascal

Professeur, Université Paris Est, Marne la Vallée

JURY :

M. BOURGEOIS Fabrice

Ergonome, CONCILIA ergonomie, Amiens

M. CLOT Yves

Professeur, CNAM, Paris

M. MORAIS Alexandre

Ergonome, PSA Peugeot-Citroën, Poissy

A Roberto y Eugenia « *Id y enseñad a todos* »

Remerciements

Mes remerciements s'adressent avant tout à Pierre Falzon pour m'avoir donné l'opportunité de réaliser ce travail de recherche, pour ses retours toujours constructifs et capacitants, pour son humour dans les moments de découragement. Merci à Alexandre Morais de m'avoir accueillie et accompagnée durant ces nombreuses années, de ne jamais avoir hésité à prendre le temps de m'écouter, de décortiquer chacun de mes écrits, de m'expliquer le travail dans l'industrie. Merci de m'avoir soutenue dans les moments les plus difficiles.

Merci à François Daniellou et Pascal Ughetto d'avoir accepté le travail de rapporteurs et aux autres membres du jury Fabrice Bourgeois et Yves Clot pour l'intérêt qu'ils ont manifesté pour ce travail de thèse.

Merci à tous mes collègues de PSA, aux ergonomes de la pilote dont les retours ont contribué à l'évolution de ce travail. Merci tout particulièrement à Stéphane, Farhad, Naïma, Vanessa, Delphine, Anne-Sophie, Ygor. Merci aux personnes du Pôle et en particulier à Jean, Nathalie, Mylène et Nelly. Merci à Xavier pour son soutien qui a contribué grandement à ce travail. Merci à tous les opérateurs, moniteurs, RU, animateurs, ceci est votre travail.

Merci à tous les membres du laboratoire, pour leurs nombreux retours, pour les moments conviviaux, merci en particulier à Flore. Merci à Catherine Teiger et Jacques Leplat pour leur passion pour l'ergonomie et pour leurs précieux retours et contributions à cette thèse. Un grand merci à Denise, Hortense, Jean-Claude pour leur disponibilité et sans qui la boutique ne tournerait pas.

Merci à mes collègues et amis du Réseau des Jeunes Chercheurs en Ergonomie, car il y a toujours eu quelqu'un pour me donner un coup de main, me remonter le moral et m'aider à faire avancer ma réflexion. Merci à Magali, Jeanne, Julien, Liv, Justine, Fanny, Céline, Gianna, François, Cyril, merci Lucie et Fabiola pour les escapades et les bouffées d'oxygène.

Enfin et surtout merci à ma famille et à mes amis qui, même de l'autre côté de l'Atlantique, savent rendre chaque instant plus beau. Pablo, Jimena, Arelis, Sor Vilma, Gabriel, Flor, Odile, Mouty, Romain, Mathilde, Adrien merci. Je ne saurai jamais remercier assez Vincent, mon compagnon de vie pour son soutien inconditionnel et surtout pour être celui qu'il est.

Résumé

L'objectif initial de l'ergonomie d'adaptation de travail à l'homme en tenant conjointement les enjeux de santé et de performance est orienté aujourd'hui par la conception de situations de travail favorisant le développement conjoint des personnes et des organisations. Dans ce cadre, cette thèse vise à mieux comprendre la contribution de l'ergonomie dans une organisation du travail de type *lean* pour agir dans la conception de situations de travail et de prescriptions capacitanes. Trois axes d'analyse sont poursuivis donnant chacun lieu à une étape spécifique de la recherche.

La première interroge le modèle sous-jacent du travail dans une organisation *lean* à partir de l'analyse du travail des opérateurs. Les résultats montrent une organisation du travail peu tolérante aux formes de variabilité, conduisant les opérateurs à élaborer différentes stratégies s'écartant de la prescription pour atteindre les objectifs de production. Cet écart accepté par la hiérarchie de proximité ne peut toutefois pas être révélé explicitement, car il remettrait en cause les principes fondateurs des démarches d'amélioration continue du *lean*.

La deuxième s'interroge alors sur la place de l'activité des opérateurs dans les démarches d'amélioration continue. Elle révèle des méthodes d'analyse et de transformation impliquant peu les opérateurs et les collectifs et focalisées sur l'élimination des « gaspillages » conduisant à un confinement progressif du travail.

Ces limites nous ont conduits, dans une troisième étude, à élaborer et proposer une méthode de co-analyse du travail impliquant l'ensemble des acteurs de la conception. Celle-ci est orientée par la conception de situations de travail et de prescriptions capacitanes au sein même des démarches d'amélioration existantes. Bien que cette méthode favorise une réorientation des débats sur le travail réel et ses règles, force est de constater que les transformations « actées » à l'issue des chantiers sont peu ambitieuses au regard du contenu des débats.

A la lumière de ces résultats, les démarches d'amélioration observées semblent aller à l'encontre des principes sur lesquels elles sont fondées. Un chantier produisant uniquement des transformations locales, alors même que les débats sur le travail permettraient d'améliorer les conditions de déploiement et de développement de l'activité, pourrait être considéré comme un « gaspillage ». Une piste pour l'action de l'ergonome serait de viser l'implication du management stratégique afin d'élargir le périmètre de transformations possibles des projets d'amélioration continue.

Mots clés : ergonomie constructive, *lean production*, conception continue, réélaboration des règles

Abstract

Ergonomics has set itself the goal of adapting work to Man, with a dual goal of health and safety. This goal has gradually broadened in scope, notably with the evolution of the concept of health towards integrating the possibility for workers to make full use of their skills. The goal is no longer just to adapt work to Man, but to implement work situations allowing the joint development of people and organizations. Following this view, the main goal of our research is to better understand the contribution of ergonomics within a “lean production” organization. Three perspectives of analysis were followed giving each place to a specific study.

The first perspective relates to the underlying model of work in lean production. A first study, characterizing the work of operators on a lean production line suggests an organization with low tolerance for the various existing forms of variability in production, and that operators and collectives perform trade-offs, often to the expense of their health, in order to reach production goals. However, these strategies are viewed by lean management as deviations with respect the standard that hide the problems encountered, which hinders the process of continual improvement. However, we have seen that operators regulate and provide feedback on problems – and that these problems are either not dealt with, or the solution to these problems leads to adding operations in the standard.

The second perspective focuses on mobilizing work activity as part of continual improvement approaches. These results led us to question the role of the activity of operators in the workshops aiming to transform the work stations, the process of taking into account relevant criteria to redefine tasks, and the role of the worker in these approaches. Our analyses showed the existence of methods for analysis and transformation that were focused on suppressing operations with “no added value”, whose integration in the overall activity is little considered. The scope of the workshops is therefore limited, because of a narrow view of activity, leading to the confinement of work. From the point of view of participation, the four operators and collectives are poorly involved in decision-making regarding transformations of work and their implementation. Indeed, there is no space attributed to sharing work strategies. In this sense, the learning process is neglected and debates regarding work and the quality of work are all too often lacking.

The third perspective focuses on the forms and goals of the transformation of work, in order to identify the role of ergonomics and evolutions in the practice of ergonomics in order to act in a context of deployment of a lean production system. The limitations we have identified regarding the modes of transformation of work situations have led us to propose a methodology for intervention during an “experimental workshop” based on co-analyses with operators prior to and during the workshops. The contents of communication regarding work are richer during the experimental workshops. This suggests mutual learning and the creation of spaces to debate work and the rules of work. However, the actual results of the workshops only involve “small” transformations of equipment and adjustments of the work spaces.

These results show that ergonomic action, if it is focused on identifying the conditions of improved participation and on taking into account human activity more effectively, is not enough. One must also provide feedback regarding such documented results at the strategic level of management, so as to broaden the goals of projects aiming for continual improvement, by including the goals that had not been previously anticipated, and that had been formulated by operators. A workshop that highlights only small transformations while workers give evidence of the deployment of human activity and of its development is a waste – both in terms of the health of operators and of the effectiveness of a business.

Keywords: constructive ergonomics, lean production, continual design, re-elaboration of rules.

Table des matières

Introduction	17
Première partie Ergonomie et <i>lean</i>, une question et son instruction	22
Chapitre 1 : Des origines au déploiement massif de la <i>lean</i> production.....	23
1 Du toyotisme à la <i>lean</i> production.....	23
1.1 Origines et essor du toyotisme	24
1.1.1 Des origines dans le taylorisme et le fordisme.....	24
1.1.2 La naissance du toyotisme dans un contexte de crise économique et sociale.....	24
1.1.3 La définition progressives de principes de production.....	26
1.2 Les principes du Système de Production de Toyota (SPT).....	27
1.2.1 L’auto-activation (<i>Jidoka</i>).....	28
1.2.2 La production Juste à temps JAT	29
1.2.3 Le management Toyota.....	30
1.2.4 Le <i>Kaizen</i>	31
1.3 Théorisation du SPT : la <i>lean</i> production	33
2 Vers un « <i>lean everywhere</i> ».....	34
Chapitre 2 : La pratique des ergonomes interpellée par le <i>lean</i>	37
1 Les demandes adressées aux ergonomes dans le <i>lean</i>.....	37
1.1 Accompagner le déploiement du <i>lean</i>	38
1.2 Intervenir suite au déploiement.....	39
2 Les points de l’interpellation	40
2.1 L’apparente proximité d’intentions avec l’ergonomie	40
2.1.1 Les démarches participatives : entre autonomie et instrumentalisation.....	41
2.1.2 Les standards source de confinement du travail.....	42
2.1.3 La qualité du travail portée par les salariés	42
2.2 La performance au détriment de la santé des travailleurs	43
2.3 Le caractère doctrinaire du <i>lean</i>	43
2.4 Comment expliquer l’écart entre les intentions et les effets ?.....	44
Chapitre 3 : De la demande initiale à la spécification du projet de recherche	47
1 Une demande dans le secteur de l’automobile	47
2 Le déploiement du <i>lean</i> dans l’entreprise.....	47
3 L’ergonomie dans l’entreprise.....	50
4 Transformations et impacts sur le travail des opérateurs : la « ligne modèle ».....	51

4.1	Un consensus sur la place stratégique de l'opérateur.....	53
4.2	Une standardisation du déploiement du <i>lean</i>	55
4.3	Une standardisation du travail.....	56
4.4	Des paradoxes sur la « ligne modèle ».....	60
4.5	L'ergonomie dans la ligne modèle	62
5	Premières spécifications de l'objectif de la thèse	67
Deuxième partie : Cadrage théorique.....		68
Chapitre 4 : Un environnement de travail articulant santé et performance.....		69
1	Les objectifs de l'ergonomie et leur évolution.....	69
2	L'objectif de santé au travail interpellé par le <i>lean</i>.....	72
2.1	D'une approche palliative à une approche préventive de la santé	74
2.2	Une vision mécaniste de la santé.....	75
2.2.1	L'intégration dans les standards de critères d'ergonomie.....	75
2.2.2	Une participation des opérateurs comme gage de prise en compte de la santé et d' <i>empowerment</i>	76
2.3	Une vision mécaniste en opposition avec la notion de compromis faits par les opérateurs	78
3	L'objectif de performance du travail face au <i>lean</i>.....	83
3.1	Articuler les objectifs de performance et de santé par l'objectif de qualité.....	84
3.2	Une articulation possible dans le <i>lean</i> ?.....	86
4	Articuler les objectifs de santé et de performance dans des environnements capacitants... 87	
4.1	Perspective d'une ergonomie constructive.....	87
4.2	Les environnements capacitants : une proposition de l'ergonomie pour tenir le double objectif.....	88
Chapitre 5 : L'instruction d'un conflit entre <i>lean</i> et ergonomie.....		91
1	Un conflit sur la définition du travail	91
1.1	Le travail défini du point de vue de l'activité	92
1.2	Le travail défini du point de vue de l'efficacité productive	93
2	Un conflit autour du travail standardisé	94
3	Un conflit autour de la dimension collective de l'activité.....	96
3.1	Le travail collectif dans le <i>lean</i>	96
3.2	Travail collectif et collectif de travail en ergonomie	97
4	Un conflit autour des dimensions productives et constructives de l'activité.....	99

Chapitre 6 : Problématique et hypothèses – Un conflit entre production réglée et production gérée.....	104
Troisième partie : Etudes empiriques.....	107
Chapitre 7 : Présentation des terrains d'étude.....	108
1 Le processus de production automobile	108
1.1 L'unité de responsabilité montage	110
1.2 Le <i>lean</i> dans l'UR montage : l'UEP « ligne modèle ».....	112
1.3 L'unité de responsabilité ferrage.....	113
2 Le processus d' « amélioration continue ».....	115
3 Déroulement temporel des études de terrain	116
Chapitre 8 : Caractérisation de l'activité des opérateurs sur une ligne de montage <i>lean</i>	118
1 Présentation de l'étude et des objectifs de recherche	118
2 Méthodologie.....	120
2.1 Analyses de l'activité en production	121
2.1.1 Postes étudiés	121
2.1.2 Recueil des données	122
2.2 Méthode d'analyse des données	123
2.2.1 Analyses à partir des observations	123
2.2.2 Méthode d'analyse des entretiens	125
3 Résultats	125
3.1 Présentation des données recueillies	125
3.2 Variations et incidences sur l'activité dans la « ligne modèle »	127
3.3 Différentes finalité de la « prise d'avance ».....	128
3.3.1 La « prise d'avance » pour organiser son travail	129
3.3.2 La « prise d'avance » pour anticiper les véhicules les plus lourds	131
3.3.3 La « prise d'avance » pour faire de la qualité	132
3.3.4 Une « prise d'avance » permettant une réorganisation du collectif de travail ...	135
3.3.5 « Ce n'est pas une prise d'avance »	136
3.4 Travailler « aux marquages ».....	137
3.4.1 Le travail « aux marquages » au dépens de la production	137
3.4.2 Le travail « aux marquages »: une marque d'empêchement.....	138
3.5 Gérer les incidents.....	140
3.5.1 Incidents sans appel.....	140

3.5.2	Incidents avec appel	142
3.5.3	La remontée des informations : trois types de situations	143
3.6	Les formes de coût pour les opérateurs	146
3.6.1	Une anticipation conduisant à l'adoption de postures contraignantes	146
3.6.2	Des effets sur le collectif	147
3.7	Les conditions de déploiement des stratégies opératoires	148
3.8	Confrontation de nos analyses au <i>lean</i>	151
4	Synthèse des résultats et discussion.....	152
Chapitre 9 : Analyse du fonctionnement des chantiers <i>lean</i>		156
1	Présentation de l'étude et des objectifs de recherche	156
2	Méthodologie.....	156
2.1	Construction de la méthode d'étude des « chantiers <i>lean</i> »	157
2.2	Recueil des traces de l'activité	158
2.3	Le relevé des observations	159
2.4	Les entretiens post-chantier.....	159
2.5	Le positionnement du chercheur	160
3	Résultats	161
3.1	Caractérisation des chantiers <i>lean</i>	161
3.1.1	Des objectifs de transformation basés sur la notion de « valeur ajoutée ».....	161
3.1.2	Les participants aux chantiers et leur rôle défini.....	163
3.1.3	Les temporalités des chantiers.....	164
3.2	Quelle vision du travail portée par la démarche chantier ?	168
3.2.1	Des observables pour analyser le travail dissociés les uns des autres.....	168
3.2.2	La vision de la performance dans les chantiers.....	170
3.2.3	Une vision du travail conduisant à des transformations inadaptées.....	173
3.2.4	L'ergonomie dans les chantiers.....	176
3.3	Différents modes de participation des opérateurs	179
3.4	Le collectif opérateur : une dimension oubliée dans la conduite des transformations	182
4	Discussion	184
Chapitre 10 : Instruire la confrontation des règles dans la conception des situations de travail		188
1	Présentation de l'étude	188
5	Analyse des données	200
6	Résultats	203

6.1	Le poste « podium » : un poste stratégique de contrôle qualité	203
6.2	Une diversité de thèmes distribués tout au long du chantier.....	208
6.3	La construction progressive des problèmes de conception	214
6.4	Un écart par rapport aux solutions de conception actées	219
7	Synthèse des résultats et discussion.....	219
 Quatrième partie : discussion générale et perspectives		223
Chapitre 11 : Synthèse des résultats et perspectives de recherche		224
1	Des prescriptions contre productives.....	225
2	Des tensions-contradictions pour l'opérateur	226
3	Des méthodes d'analyse du travail qui conduisent à un confinement du travail.....	228
4	La participation des opérateurs : une ressource pour l'amélioration	230
5	Leviers pour l'intervention des ergonomes dans le <i>lean</i>	234
5.1	Faire avec le <i>lean</i>	234
5.2	L'ergonomie pour voir autrement... ..	235
 Bibliographie.....		239
Annexes		260
Résumé		271
Abstract.....		271

Liste des tableaux

Tableau 1- Les différents acteurs de la « ligne modèle » interviewés	52
Tableau 2- Postes « ligne modèle » étudiés	121
Tableau 3- Description de l'ensemble des cycles de travail retenus pour l'analyse	126
Tableau 4- Entretiens réalisés auprès des opérateurs du 1 ^{er} module de la « ligne modèle »..	127
Tableau 5- Opérateurs interviewés à l'issue des chantiers	160
Tableau 6- Participants aux cinq chantiers <i>lean</i>	163
Tableau 7- Illustration des propositions de transformations et des critères associées	171
Tableau 8- Impacts des transformations et dimensions du travail	173
Tableau 9- Thèmes abordés selon les phases du chantier	209
Tableau 10- Thèmes identifiés dans les échanges durant le chantier.....	211
Tableau 11- Exemple d'un extrait des échanges durant le chantier sur le thème du « passage des consignes entre équipes ».....	213
Tableau 12- Extrait (1) du thème « zones stratégiques de paluchage » illustrant la construction du problème à partir de la confrontation des scénarios d'action et de prescription.....	215
Tableau 13- Extrait (2) du thème « zones stratégiques de paluchage » illustrant la construction du problème à partir de la confrontation des scénarios d'action et de prescription.....	216
Tableau 14- Extrait du thème « traitement des pièces non-conformes » illustrant la construction du problème à partir de la confrontation des scénarios d'action et de prescription.....	218
Tableau 15- Solutions actées à l'issue du chantier.....	219
Tableau 16- Grille des entretiens « ligne modèle ».....	261
Tableau 17- Grille d'analyse des entretiens présentant les 16 thèmes retenus et un extrait illustrant chacun des thèmes.....	262
Tableau 18- Nombre d'incidents relevés lors de l'analyse des observations.....	267

Liste des figures

Figure 1- La maison du Système de Production Toyota	27
Figure 2- Chronologie du déploiement du <i>lean</i> dans l'entreprise	48
Figure 3- La maison du Système de Production: présente les outils principaux permettant de mettre en place une démarche <i>lean</i> en production	49
Figure 4- « <i>Pouvoir penser, pouvoir agir, pouvoir débattre</i> » (Daniellou, 1998)	81
Figure 5 - Représentation de la "roue du progrès" dans le <i>Lean</i> (source : « Manuel du travail standardisé et de l'amélioration continue, document interne).....	100
Figure 6- Processus global simplifié de la fabrication des véhicules et de la chaîne de valeur (source : documents interne)	108
Figure 7- Vue globale d'une Usine Terminal, des 4 Unités de Responsabilité et du flux du produit	109
Figure 8- L'organigramme et les secteurs du montage (source : Bourgeaux, 2011)	110
Figure 9- Représentation d'une ligne de montage	111
Figure 10- Repères temporels du démarrage de la ligne modèle	112
Figure 11- Plan schématique d'une UR Ferrage (source interne : Doc info).....	113
Figure 12- Principe d'un assemblage soudé au ferrage (source interne : Doc info)	114
Figure 13- Poste « doublures » secteur des armatures, UR ferrage	114
Figure 14- Déroulement chronologique des études empiriques et contexte d'intervention... ..	117
Figure 15- Analyse du poste 5 par le département des méthodes	122
Figure 16- Chronique d'activité de l'opérateur 3 pour les cycles de travail 9, 10 et 11	130
Figure 17- Opération acyclique: retournement d'un conteneur	130
Figure 18- Chronique d'activité de l'OP4 (poste 2) pour les cycles de travail C1 à C10	132
Figure 19- Prise d'avance sur véhicule lourd (Opérateur 4, poste 2)	132
Figure 20- Chronique d'activité opérateur 2 (C2 et C3) : autocontrôle de la qualité	133
Figure 21- Opérations d'autocontrôle (opérateur 2)	134
Figure 22- Une prise d'avance par rapport à la prescription qui le conduit à adopter une posture contraignante (opérateur 2).....	134
Figure 23- Chronique d'activité opérateur 1 : Début des opérations au marquage	138
Figure 24- Chronique d'activité opératrice 5 (cycles 2 à 7): Un cadencement qui l'empêche de reprendre de l'avance	140
Figure 25- Chronique d'activité opérateur 1 (C4 et C5) : incident avec appel et sans appel .	142
Figure 26- Chronique d'activité opérateur 7 (C1 à C4) : incident et récupération	143

Figure 27- Typologie du signalement des anomalies.....	144
Figure 28- Cycles de travail 1 & 2 de l'opérateur 3 : arbitrage production/ santé	146
Figure 29- Posture « lourde » opérateur 3, poste 1 lors de la « prise d'avance »	146
Figure 30- Chronique d'activité opératrice 6 (cycles 1 à 6) : effets au niveau collectif	148
Figure 31- Opératrice 6 : Séquence d'actions suite à incident au poste en aval	148
Figure 32- Campagnes de chantiers <i>lean</i> sur la « ligne modèle » entre 2009 et 2011	165
Figure 33- Représentation de la chronologie de 3 chantiers <i>lean</i>	167
Figure 34- Critères sur lesquels impactent les propositions de transformations pour l'ensemble des chantiers	170
Figure 35- Dimensions des situations de travail auxquelles renvoient les critères de performance.....	172
Figure 36- Pilotes désignés pour suivre la mise en œuvre des transformations.....	173
Figure 37- Servante à un poste de travail avant et après chantier	174
Figure 38- Schéma permettant de retracer les déplacements des opérateurs sur le poste	176
Figure 39- Nombre et type de contraintes par chantier	177
Figure 40- Analyse des contraintes au poste: frappes de main pour faire rentrer la pièce.....	178
Figure 41- Illustration du travail synchrone	182
Figure 42- Protocole général de l'intervention	189
Figure 43- Intégration de la co-analyse dans les chantiers.....	196
Figure 44- Etapes générales et visées de la co-analyse du travail.....	198
Figure 45- Extrait des relevés des échanges verbaux lors des chantiers.....	201
Figure 46- Extrait de codage des échanges verbaux selon la méthodologie d'analyse proposée	202
Figure 47- Vue schématique du poste podium.....	204
Figure 48- Poste podium, illustration des contrôles visuels et tactiles.....	204
Figure 49- Illustration de la situation de co-analyse	205
Figure 50- Répartition de tours de parole pour le thème « zones stratégiques de paluchage »	215
Figure 51- Répartition des tours de parole pour le thème « Traitement des pièces non conformes ».....	217
Figure 52- Répartition des sous-thèmes abordée pour le thème « Changements dans le système sociotechnique ».....	263

Figure 53- Répartition des sous-thèmes abordée pour le thème « Effets sur le système sociotechnique».....	263
Figure 54- Répartition des réponses des acteurs selon les différentes formes de prise en compte de l'ergonomie	263
Figure 55- Histogramme de l'ensemble des cycles de travail pour le poste 1	265
Figure 56- Histogramme de l'ensemble des cycles de travail pour les postes 4, 5, 6 et 7	266

Liste des annexes

Annexe 1 : Le déploiement du lean en production.....	261
Annexe 2 : Typologies d'anomalies selon l'ESF	264
Annexe 3 : Cycles de travail « ligne modèle ».....	265
Annexe 4 : Incidents relevés sur la « ligne modèle ».....	267
Annexe 5 : Grille d'analyse des entretiens post-chantier	268
Annexe 6 : Exemple support de discussion après chantier	269
Annexe 7 : Solutions actée à l'issue du chantier	270

Introduction

« Le plus étonnant, c'est son établi. Un engin indéfinissable, fait de morceaux de ferraille et de tiges, de supports hétéroclites, d'étaux improvisés pour caler les pièces, avec des trous partout et une allure d'instabilité inquiétante. Ce n'est qu'une apparence. [...] Et quand on le regarde travailler pendant un temps assez long, on comprend que toutes les apparentes imperfections de l'établi ont leur utilité. [...] Cet établi, il l'a confectionné lui-même, modifié, transformé, complété. Maintenant, il fait corps avec, il en connaît les ressources par cœur. » (Linhart, 1978, p. 156)

Dans l'approche d'une ergonomie de l'activité, *« l'opérateur n'apparaît comme l'exécutant plus ou moins fautif du travail prescrit, mais comme le créateur permanent de sa propre activité qui dépend de ce que l'opérateur comprend de sa propre situation réelle de travail »* (Wisner, 1995, p. 147). Notre thèse s'inscrit au cœur de cette approche constructive de l'ergonomie, dans laquelle l'activité de travail est appréhendée comme un processus de construction permanent des individus et des collectifs qui se fait dans l'interaction avec son environnement et dans l'action sur celui-ci (Laville et Volkoff, 1993 ; Falzon et Teiger, 1995 ; Falzon, 1996, 2005a, 2005b, 2013a, Caroly, 2010). Dans cette approche, l'action ergonomique tend vers le développement conjoint des Hommes et des organisations par la mise en œuvre de conditions permettant aux travailleurs d'exercer pleinement leurs compétences. Dans ce cadre, la santé au travail, qui intègre les possibilités de réaliser un « travail bien fait » (Clot, 2010) s'inscrit dans une triangulation entre le pouvoir agir, pouvoir penser et pouvoir débattre du réel de l'activité (Daniellou, 1998). En outre, l'action ergonomique sur les situations peut elle-même être l'occasion d'une dynamique de développement et d'apprentissage.

Plus spécifiquement, nous nous intéressons au Travail dans une organisation de type *lean*. Au travail des opérateurs sur les postes de production, au travail des concepteurs chargés de mettre en œuvre cette nouvelle organisation du travail, au travail de l'ergonome qui intervient dans ce contexte aujourd'hui très controversé. Si des liens de causes à effets n'ont pas été établis entre le déploiement du *lean* et les atteintes à la santé des salariés dont font état de nombreux travaux (Landsbergis, Cahill et Schnall, 1999 ; Valeyre, 2006 ; Hasle, Bojesen, Jensen et Bramming, 2012), l'application des principes et d'outils du *lean* appellent à une analyse des impacts sur le travail des opérateurs pour mieux cerner ces liens. Les nouvelles organisations du travail, dont le *lean* fait partie, transforment en effet le travail et les

travailleurs. Celles-ci, mettent en avant l'intention d'évoluer par rapport au cadre social de l'organisation classique taylorienne qui reposait sur un choix d'organisation basé sur la dichotomie entre « milieu d'exécution » et « milieu de pouvoir », sur une conception du travail qui séparait la décision de l'exécution (De Terssac et Maggi, *op.cit*). Cependant, se sont substituées ou sur ajoutées à ces modèles, de nouvelles organisations du travail reposant sur la polyvalence et l'initiative (supposée) des salariés permettant aux entreprises d'être plus réactives et plus flexibles, de travailler en juste à temps et de répondre de la manière la plus souple aux aléas de l'activité et aux exigences du client (Méda, 2004).

La mondialisation et l'exacerbation de la concurrence entre les pays et les entreprises, la montée des logiques financières à côté des logiques industrielles, la montée des préoccupations liées au client et à la qualité ont tous contribué à de profonds changements dans le travail (Méda, *op.cit*). Ainsi, dans un contexte de crise économique, le déploiement du *lean*, qui est la promesse d'une meilleure productivité par la « chasse aux gaspillages » et la diminution des temps de production (Womack, Jones et Roos, 1990) se généralise à tous les secteurs d'activité économique comme condition à la survie des entreprises. Ses applications à l'origine dans l'industrie automobile ont dérivé vers d'autres secteurs de production tels que les services, les soins et les technologies de l'information et de la communication. De la *lean production* ou *lean manufacturing*, le concept a progressivement dérivé vers le *lean management* ou *lean* tout court : « tous ces termes à peu près synonymes portent l'ambition de décontextualiser, d'appliquer des principes valant quelles que soient les contraintes sectorielles de produits et de production » (Ughetto, 2009 p. 4). La diffusion du *lean* sur des bases toujours plus larges, montre l'ambition d'une méthode dont les promoteurs défendent la portée universelle (Ughetto, 2012). La capacité de propagation d'une organisation *lean* est également amenée par une injonction faite aux entreprises sous-traitantes d'adopter ce système de production, ce qui a des répercussions sur toute la chaîne des sous-traitants de l'entreprise principale ayant adopté le *lean* (Pardi, 2007 ; Quillerou, 2011).

Ces nouvelles formes d'organisation du travail ont conduit à l'hypothèse d'une proximité entre le *lean* et la démarche ergonomique. L'apparente similarité d'intentions notamment en lien avec les démarches participatives et l'accroissement des demandes d'intervention dans ce contexte ont interpellé les ergonomes dans leur pratique (Bourgeois et Gonon, 2010 ; Bourgeois, 2012 ; Morais et Aubineau, 2012).

Dans ce cadre, notre recherche vise à construire des connaissances sur le modèle du travail sous-jacent à cette théorie des organisations et sur le rôle et la place de l'ergonomie dans ce contexte. Le cadre théorique mobilisé nous a conduits à proposer un cadre méthodologique visant à instruire les possibilités réelles offertes par le *lean* pour construire les conditions favorables au déploiement et au développement de l'activité. La santé est alors définie non seulement comme une préservation de la santé physique mais comme la possibilité de mettre en œuvre ses compétences et de faire un « travail de qualité ». Nous avons proposé un cadre soutenant les débats posés, instruits, sur la confrontation des règles du travail permettent de construire les modalités pour le déploiement de l'activité en tenant compte conjointement des objectifs de santé et de performance. Les données de nos analyses visent à outiller les « acteurs de la conception » (Daniellou, 2004) pour mieux prendre en compte les conditions nécessaires au déploiement et au développement de l'activité dans les démarches de « conception continue ».

La thèse comporte quatre parties. La première partie pose et instruit la question de la rencontre entre le *lean* et l'ergonomie. En partant des origines et du déploiement massif du *lean*, nous montrons comment la pratique des ergonomes est aujourd'hui interpellée par le *lean*. Nous inscrivons dans ce cadre la demande industrielle qui nous a été adressée. Ces éléments nous permettent de poser les premières spécifications de notre recherche. La deuxième partie, constituée de deux chapitres théoriques, vise à instruire les premières spécifications de recherche par la mobilisation de concepts éclairant les conflits entre le *lean* et l'ergonomie. Nous concluons cette partie par la présentation de la thèse défendue et les hypothèses. La troisième partie est composée de trois études empiriques. A travers l'étude de l'activité des opérateurs dans une ligne de production *lean* et sa prise en compte dans les chantiers d'« amélioration continue », nous cherchons à comprendre comment la façon de mener la conduite du chantier pourrait éviter que la prescription empêche la régulation et au contraire comment elle pourrait l'encourager. Enfin, la quatrième partie est une discussion générale de nos données au regard des hypothèses défendues. Nous présentons également les perspectives de recherches ouvertes par notre étude.

Les controverses relatives au déploiement du *lean* nous ont amenés à interroger notre positionnement par rapport à la question très tôt dans cette recherche et tout au long de son déroulement. Ainsi nous sommes passés d'une vision optimiste selon laquelle l'ergonomie avait toute sa place dans une organisation de type *lean* (par exemple à travers l'intégration de

l'ergonome dans les chantiers d'amélioration continue, la participation des opérateurs à la conception de leur poste de travail) à une vision opposée, négative à savoir que la « philosophie *lean* » sur le travail ne laissait pas de place à une ergonomie de l'activité. Cependant, nos analyses ainsi que la revue de la littérature nous ont montré qu'aucun des deux points de vue ne pouvait être fructueux. En ce qui concerne la vision optimiste, l'analyse de la littérature promotionnelle du *lean* indique que la place donnée au travail du point de vue de l'activité est très faible voire nulle. De plus l'ergonomie telle qu'elle est intégrée dans la pratique, par exemple dans les chantiers, est une ergonomie limitée à la dimension physique de l'interaction entre l'homme et son environnement (hauteurs de travail par exemple). En ce qui concerne la vision négative, il n'aurait pas été possible de défendre une attitude exclusivement de dénonciation « contre le *lean* » visant à montrer pourquoi et comment les organisations de type *lean* peuvent avoir des effets négatifs sur les travailleurs. En effet, l'entreprise attendait des pistes sur l'intervention de l'ergonome dans ce contexte « *quelle peut être la contribution de l'ergonome dans une organisation de type lean ?* » et les terrains d'étude ont été négociés avec les différents acteurs pour étudier quel peut être l'apport de l'ergonome pour une amélioration effective des conditions de travail.

Au final, quelle a été notre position ? Nous avons essayé de montrer comment les conditions de déploiement du *lean* peuvent d'une part conduire à une situation contreproductive du point de vue du travailleur et de la production (du fait par exemple de standards trop rigides, ou de non prise en compte de l'activité dans les chantiers de transformations), d'autre part négliger, entraver ou gaspiller la contribution effective des salariés. L'analyse ergonomique peut contribuer à éclairer ces inefficacités et peut dégager les voies d'une participation efficace et réelle des salariés, respectueuse à la fois de leur santé et de la qualité du travail.

Ce faisant, nous avons cherché à définir la place de l'ergonomie et de l'ergonome dans une organisation de type *lean*, et notamment dans les démarches dites d'« amélioration continue ». Ainsi notre recherche vise simultanément à poser un diagnostic sur la (contre)performance du *lean* et sur ses causes ainsi qu'à apporter des connaissances quant à la méthodologie de l'intervention ergonomique dans un contexte *lean*.

Première partie
Ergonomie et *lean*, une question
et son instruction

Chapitre 1 : Des origines au déploiement massif de la lean production

Elaborée à partir du système de production de Toyota (Ohno, 1989), la *lean production*¹ (Womack *et al.*, 1990 ; Womack et Jones, 2009) est un ensemble de principes et de méthodes visant l'efficacité de la production par la réduction ou l'élimination des processus sans valeur ajoutée, les « gaspillages ». Au cœur du *lean*, les démarches d'« amélioration continue » tentent d'impliquer tous les salariés, en particulier les opérateurs confrontés de près aux sources de gaspillages. Souvent traduit en français comme « une production au plus juste » (Freyssenet, 2007), le *lean* est aujourd'hui considéré comme le modèle de performance économique dans l'industrie. A titre d'exemple, Toyota était en 2007 le premier constructeur automobile mondial en nombre de ventes (Beauvallet et Houy, 2009). Dans le contexte actuel de crise économique, le déploiement du *lean* se généralise aussi bien aux autres industries qu'aux secteurs des soins et des services comme la condition de survie des organisations.

Si les gains rapides de productivité sont indéniables, d'autres facteurs de performance comme les relations salariales (Kamata, 1976 ; Freyssenet, 1993 ; Pardi, 2009) et la santé des salariés se trouvent souvent dégradées (Landsbergis, Cahill et Schnall, 1999 ; Valeyre, 2006 ; Daniellou, 2008 ; Bourgeois et Gonon, 2009 ; Hasle, *et al.*, 2012). Certains auteurs comme Babson (1993) ont ainsi qualifié la *lean production* de « *mean production* » ou « *lean and mean* », c'est à dire une production « mauvaise » ou « avare ». Cependant les liens entre le déploiement du *lean* et les effets non désirés sur la santé sont complexes et des liens de cause à effet directs sont difficiles à établir. Ainsi, dans le cadre de notre recherche portant sur ce type d'organisation du travail, nous cherchons dans un premier temps à identifier dans quelle mesure les origines et les visées initiales du *lean* pourraient éclairer les effets néfastes sur la santé des salariés aujourd'hui constatés.

Du toyotisme à la *lean production*

En retraçant succinctement la naissance et le déploiement du Toyotisme, nous voulons mettre en avant le fait que le Système de Production mis au point par Toyota a avant tout été la

¹ Par souci de clarté pour le lecteur, nous utiliserons dans la suite de ce manuscrit le terme de « *lean* » pour parler indifféremment de *Lean* en production ou de *lean production*.

recherche et l'application d'un ensemble de méthodes et de principes qui répondaient à un contexte économique et social spécifique (Ohno,1989 ; Shimizu, 1999). D'autre part, nous cherchons à identifier les logiques et visées des principes originels du SPT en vue de comprendre les effets constatés aujourd'hui au niveau des rapports sociaux (Shimizu, 2000 ; Freyssenet, 2003 ; Pardi, 2009) et des effets sur la santé des salariés (Daniellou, 2008, 2009 ; Bourgeois et Gonon, 2010).

1.1 Origines et essor du toyotisme

1.1.1 Des origines dans le taylorisme et le fordisme

Alors que les principes et méthodes du toyotisme sont souvent présentés comme étant à l'opposé de la production de masse (Ohno, 1989 ; Womack *et al.*, 1990 ; Coriat, 1991), la proximité avec la tradition de l'organisation scientifique du travail (OST) est pour certains auteurs frappante (Boyer et Freyssenet, 2000). Les fondateurs mêmes du toyotisme (Ohno, 1989) font l'éloge de l'OST dont le but était de définir « *The One Best Way* » (Shimizu, 1999, Boyer et Freyssenet, *op.cit.*). Cette « meilleure façon de produire » a en fait permis une augmentation du rendement des entreprises notamment grâce à l'analyse fine des gestes, des rythmes et des cadences de la production. Dès 1930, la famille Toyoda fit de nombreuses visites dans les usines automobiles de Ford aux Etats-Unis qui appliquaient les principes de l'OST au travail à la chaîne en installant des lignes de montage mobiles et en standardisant le travail avec des pièces interchangeables pour produire en grandes séries. Les racines du toyotisme issues de l'OST se retrouvent aujourd'hui notamment dans la parcellisation du processus de fabrication en opérations élémentaires (Shimizu, 1999) et la standardisation des tâches (Hasle, 2011).

1.1.2 La naissance du toyotisme dans un contexte de crise économique et sociale

Dans les années 1930, le groupe Toyota réalisait des productions par petits lots, notamment de camions. Sakichi Toyoda, son fondateur, rêvait d'une production de masse qui n'avait pas pu être mise en place au regard du faible volume des demandes. En 1950, une politique d'austérité a été instaurée dans la visée de relancer l'économie japonaise dévastée par la Seconde Guerre mondiale. Cette politique eut pour effet de couper les financements des

entreprises qui étaient en rétablissement comme Toyota (Womack et al, 1990 ; Shimizu, 1999). Dans un contexte de licenciement massif, les syndicats engagèrent des négociations collectives avec le patronat dont la principale revendication était la garantie de l'emploi. Au cours de ce plan de redressement économique, plus de 2000 salariés ainsi que le président-directeur général Kiichiro Toyoda partirent. Les syndicats continuèrent ces négociations avec le patronat pendant la période de redressement productif de Toyota jusqu'à la « déclaration commune » de 1962. Cette déclaration marqua la conciliation entre le patronat et les syndicats. Trois principales idées furent avancées, appelées le « compromis Toyotien » (Shimizu, 1999) : 1) la direction et les syndicats concourent ensemble au développement de l'industrie automobile, 2) le rapport patronat-syndicat doit être fondé sur la confiance, 3) une volonté d'amélioration des conditions de travail est portée par la direction et les syndicats doivent coopérer pour l'augmentation de la productivité de l'entreprise. La promesse d'un emploi à vie et d'un salaire en fonction de l'ancienneté fut également faite aux salariés (Womack *et al.*, 1990).

Un certain nombre d'actions furent alors engagées au niveau de la direction pour assurer la pérennité financière de l'entreprise. Parmi celles-ci, la mobilisation du savoir-faire des salariés dans des groupes *Kaizen* dont l'objectif était l'amélioration de la productivité, de la qualité, de la sécurité et du prix de revient. Ainsi la construction du SPT n'a été possible que par l'acceptation des salariés des nouveaux modes de production introduits dans les usines de fabrication. Le SPT des années 1970 fut alors le résultat d'une construction progressive par le biais des *Kaizen* permettant de redresser l'entreprise (Shimizu, 1999). Comme le souligne Ohno (1978, p. 49) : « *Le système Toyota a eu son origine dans la nécessité particulière où s'est trouvé le Japon de produire de petites quantités de nombreux modèles de produits ; par la suite il a évolué pour devenir un véritable système de production* ».

Le contexte de crise dans lequel est né le toyotisme explique ainsi l'importance donnée à l'élimination des « gaspillages » (*muda* en japonais) (Ohno, 1989 ; Shimizu, 1999). En fait, la recherche de performance du SPT passe par un processus d'« amélioration continue » qui vise l'élimination ou la réduction à la fois des opérations dites sans valeur ajoutée du point de vue du client final et des gaspillages (Ohno, 1989). Ces gaspillages sont de sept types, dont les appellations peuvent varier selon les auteurs : surproduction, attentes, transports ou manutentions inutiles, usinages inutiles ou mal faits, production de défauts, stocks excédentaires, mouvements inutiles. Liker (2006) ajoute un huitième type de gaspillage : « *la*

créativité inexploitée : perdre du temps, des idées, des compétences, des possibilités d'améliorer et d'apprendre en n'écoutant pas les employés » (p. 37).

La notion de « valeur », liée à celle de gaspillage, est essentielle dans le système *lean* et elle se définit comme toute action ou procédure pour laquelle le client serait prêt à payer. L'identification des actions ou procédures nécessaires pour transformer le produit jusqu'à l'obtention d'un produit (ou service) final se fait par la définition de la chaîne de valeur (*value stream mapping* en anglais). Le processus d'amélioration procède alors par l'élimination des opérations « sans valeur ajoutée » au sein de cette chaîne de valeur (Liker, 2006).

1.1.3 La définition progressive de principes de production

La rationalisation du système de production avait été déclenchée avant le grand conflit de 1950 (Shimizu, 1999). Kiichiro Toyoda et Taiichi Ohno, s'étaient intéressés à l'industrie automobile nord-américaine et avaient imaginé la façon de mettre en place un système de production en flux continu pour y intégrer la diversité des produits (Womack *et al.*, 1990). A l'époque, Sakichi Toyoda (fondateur du groupe Toyota) avait déjà inventé un système d'automatisation spécial basé sur l'auto-activation : le « *jidoka* ». Ce système prévoyait l'arrêt immédiat de la chaîne de production en cas d'incident, ce qui permettait à un seul opérateur de contrôler plusieurs dizaines de machines. Prenant pour modèle le flux continu de la chaîne de montage de Ford, K. Toyoda mit au point le système de production « *Juste à Temps* ». T. Ohno appliqua le *jidoka* et le système du Juste à temps à la fabrication de voitures donnant naissance au système de production Toyota (SPT). Le SPT était également inspiré du système des supermarchés nord-américains de l'époque qui consistait à mettre des petites quantités de tous les produits sur les rayons et de les remplacer au fur et mesure des ventes (Jacot, 1990). Ce mode de production, sous-tendu par l'invention du système « *kanban* » (fiche papier indiquant le nombre de pièces à produire) fut appelé le flux tiré (*pull system*) où le consommateur commande la production contrairement au flux poussé où la production crée la demande. Ce système de production permit à Toyota de produire à faible coût une grande variété de produits de qualité dans des délais très rapides pour répondre à la demande des clients.

1.2 Les principes du Système de Production de Toyota (SPT)

L'idée de base du SPT est l'élimination totale des gaspillages (Ohno, 1989). Cette idée repose sur deux principes que l'auteur désigne comme les deux piliers du système : la production « juste à temps » et l' « auto-activation » de la production. Les autres outils comme *l'andon* ou le *poka yoke* ne constituent que des « techniques accompagnatrices » pour satisfaire à la réalisation des deux piliers. Cependant il ne faut pas perdre de vue que le SPT a été conçu comme étant un système (Coriat, 1991).

Taiichi Ohno et Eiji Toyoda ont formalisé les principes du SPT sous la forme d'une maison (Figure 1) dans le but de pouvoir expliquer le fonctionnement de ce système à leurs employés et à leurs fournisseurs. La représentation du SPT par une maison avec deux piliers, un toit et un socle est également symbole de stabilité. Le choix de cette représentation dénote surtout des traits culturels spécifiques de l'école japonaise² où le concept de « *ie* » qui recouvre l'idée de maisonnée fait référence à l'organisation familiale traditionnelle dans laquelle ancêtres et descendants partagent le même toit. Le « *ie* » fait également référence à l'autorité du chef de famille à laquelle tous les membres doivent obéissance sans la discuter. Ainsi, cette notion permet de comprendre la place des employés au sein de l'organisation qui deviennent membres à vie d'une maisonnée (Pesqueux et Tyberghein, 2009, 2010).

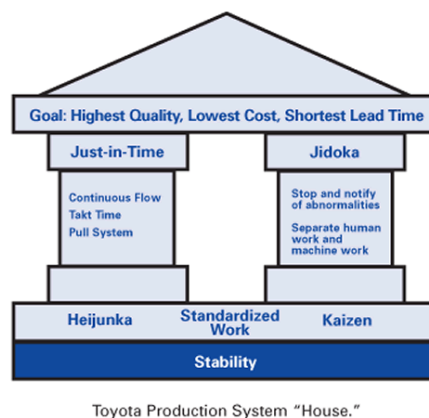


Figure 1- La maison du Système de Production Toyota

² L'« Ecole japonaise » d'organisation dénote un ensemble de logiques organisationnelles du fait des facteurs économiques dans les années 1950 et 1960 et de traits culturels et géographiques spécifiques. T. Ohno est souvent considéré comme le « père spirituel » de cette école (Pesqueux, 2010)

1.2.1 L'auto-activation (*Jidoka*)

Principe de base du SPT, l'auto-activation ou autonomisation est une condition préalable pour organiser la production « juste à temps » (Shimizu, 1999). Son objectif est de diminuer le nombre d'opérateurs nécessaires à la surveillance des machines en rendant possible la conduite et la surveillance par un opérateur de plusieurs machines à la fois dans le but d'augmenter la productivité tout en garantissant la qualité. Il s'agit de « *conférer de l'intelligence à la machine* » (Ohno, 1989, p. 18) en l'équipant d'un dispositif au moyen duquel elle s'arrête immédiatement dès qu'il se produit une anomalie dans son fonctionnement (Shimizu, *op.cit.*). L'opérateur à son tour arrête la ligne de production. L'autonomisation permet de diminuer les gaspillages en éliminant les défauts dans la production et en réduisant les coûts humains. A partir de là, se sont développés les outils tels que les *poka yoke*, dispositif qui immobilise la machine quand une pièce n'est pas correctement posée à cause de la distraction (*poka*) de l'opérateur (Shimizu, *op.cit.*).

L'autonomisation s'est ensuite étendue au travail des opérateurs qui doivent stopper la ligne lorsqu'ils trouvent un problème dans leur travail pour ne livrer que de bonnes pièces au poste suivant. La gestion « par les yeux » (Ohno, 1989 ; Coriat, 1991, Shimizu, 1999) renvoie aux dispositifs permettant de visualiser les anomalies : le tableau *andon* (panneau lumineux indiquant les encours dans la production et les postes à l'arrêt) et les standards opératoires qui permettent à tout moment d'exercer un contrôle direct sur les employés (Coriat, *op.cit.*) « *le standard opératoire doit être clairement mis en évidence et compris, de sorte que si, pour une raison quelconque, un opérateur s'écarte du comportement normal, il puisse être rapidement remis au pas* » (Ohno, 1989, p. 20).

L'implication des opérateurs dans la rédaction des standards opératoires visait en premier lieu à s'assurer que les opérateurs comprennent eux-mêmes leur contenu. En effet, ils étaient adressés essentiellement aux employés sans expérience, les opérateurs qualifiés étant mobilisés pour la gestion des machines. Les standards opératoires sont composés essentiellement de trois rubriques : le cycle opératoire, la gamme et les stocks outils (Ohno, 1989). Contrairement à de nombreuses descriptions suggérant que les opérateurs créaient et modifiaient eux-mêmes les standards avec l'aide de leur chef d'équipe « *team leader* » (Womack *et al.*, 1990 ; Adler *et al.*, 1998), chaque modification devait en fait être vérifiée et testée par le superviseur, puis autorisée par un superviseur senior avec l'aide des ingénieurs.

La plupart du temps les opérateurs n'étaient donc pas les principaux acteurs de la conception des standards de travail (Pardi, 2007 ; 2009).

Par ailleurs, le terme de « *andon* » s'est généralisé pour désigner la corde qui se trouve sur la ligne de production permettant aux opérateurs d'arrêter la ligne en cas de problème (Womack *et al.*, 1990). Ainsi cette démarche d'alerte a été associée aux démarches de résolution de problèmes. L'autonomisation *in fine* a pour objectif une augmentation de la productivité par l'économie de la main d'œuvre (Shimizu, *op.cit.*).

Du point de vue du contenu du travail, l'autonomisation a contribué à la désécialisation des professionnels en les rendant polyvalents et « multifonctionnels » (Moden, 1983, dans Coriat, 1991). La désécialisation des ouvriers professionnels et qualifiés a ainsi été un mouvement de *rationalisation du travail* au sens classique du terme (Coriat, 1991). *Chaque opérateur avait ainsi la charge de trois ou quatre machines accomplissant chacune des opérations différentes de la gamme [...] la résistance du terrain fut évidemment très forte. [...] Une telle résistance était compréhensible. [...] Je demandais à plusieurs ouvriers, presque tous spécialisés de devenir polyvalents* » (Ohno, 1989, p. 24). Il s'agit, comme dans le taylorisme, de s'emparer du savoir complexe des ouvriers qualifiés afin de diminuer leur pouvoir sur la production et d'accroître l'intensité du travail. Les ouvriers qualifiés ont vécu ce mouvement de désécialisation : « *comme une attaque de leur métier et du pouvoir de négociation qu'il autorisait* » (p. 44). Ainsi, la désécialisation et l'intensification constituent les deux faces d'un même et unique mouvement (Coriat, *op.cit.*). L'intensification du travail procède ici, non pas par la parcellisation des tâches et des micro-temps imposés comme dans le taylorisme et le fordisme, mais plutôt par désécialisation et « temps partagé ».

1.2.2 La production Juste à temps JAT

Un des principaux objectifs du JAT est la réduction du « *Lead Time* » : temps que le véhicule met à traverser la chaîne de production. En s'inspirant des principes de Deming selon lequel « *le processus suivant est le client* » (Liker, 2006), Ohno (1989) organisa chaque chaîne de Toyota de façon à ce qu'elle produise et achemine uniquement les pièces nécessaires et en temps voulu. Selon ces principes, chaque chaîne dispose les pièces qu'elle produit de façon à ce que la chaîne en aval puisse prélever les pièces dont elle a besoin. Chaque chaîne devient la « cliente » de la chaîne en amont. La chaîne en aval prélève ainsi uniquement les pièces qui lui sont nécessaires au fur et à mesure de la production. De même, la chaîne en amont produit

uniquement les pièces prélevées par la chaîne aval pour les remplacer. Ce système en flux tendu, régi par les besoins des chaînes avales, s'oppose au flux poussé traditionnel dont le fonctionnement était régi par la production des chaînes en amont. Ce système devint un des fondements de la production juste à temps chez Toyota et fut à l'origine de la méthode des Kanban (« kan » = visuel ; « ban » = fiche), fiche de papier indiquant le nombre de pièces à produire (Womack *et al.*, *op.cit* ; Shimizu, *op.cit.*). Les fiches *kanban* mises en place entre deux postes de travail ont pour but d'empêcher la production excédentaire des postes en amont. Leur mise en place vise à éliminer les stocks et à synchroniser la fabrication des différentes pièces au rythme de l'usine de montage finale (Shimizu, *op.cit.*). Grâce à cette méthode, une modification du programme indiquée à la ligne de montage finale est transmise aux processus en amont de façon automatique (Womack *et al.*, *op.cit*)

Dans la recherche de la productivité, Ohno se confronta avant tout à la question des stocks. La mise en évidence des stocks comme un révélateur de dysfonctionnements et de surcoûts a constitué un point de départ de son analyse. La première découverte de Ohno fut que derrière les stocks se cachait le « sur-effectif » : un excès d'employés par rapport au niveau de la demande. La méthode kanban est donc avant d'être une méthode de gestion des stocks, une méthode de gestion des effectifs par les stocks (Coriat, *op.cit.*). La « gestion par les yeux » constitue avec la « gestion par les stocks » une innovation introduite par Ohno dans le système de production visant à chasser tous les superflus (le gras) en les rendant visibles (Coriat, *op.cit.*). En effet, pour Ohno, l'observation du processus de production avait pour but d'identifier les opérations qui ajoutaient de la valeur au produit et d'éliminer les autres (Liker, 2006).

Nous pouvons enfin ajouter l'importance accordée à la flexibilité dans ce système de production. Le contexte économique caractérisé par un petit marché obligeait Toyota à construire différents modèles de véhicules sur la même chaîne pour satisfaire ses clients. Cette flexibilité « contrainte » a conduit Toyota à généraliser les chaînes de production flexibles en observant les effets positifs en termes de qualité, de réactivité, de productivité et d'optimisation du matériel et de l'espace (Liker, 2006).

1.2.3 Le management Toyota

Comme l'a souligné Taiichi Ohno (1995), le SPT n'est pas uniquement un système de production mais également un système de management adapté aux besoins induits par la

globalisation des marchés. La configuration sociale particulière dans laquelle est née le toyotisme a donné lieu au développement d'un modèle de gestion spécifique des salariés. Ohno a mis en place un ensemble d'innovations organisationnelles visant à mobiliser les salariés dans la recherche de la performance de l'entreprise. Une réforme centrale étant la fixation du salaire en fonction de l'accroissement de la productivité obtenue par l'amélioration des procédés de fabrication (Freysenet, 1993 ; Shimizu, 1999). Cependant, comme le souligne Freysenet (*op.cit.*), Ohno lui-même ne mentionne pas le système de salaire dans son ouvrage pas plus que ne le font Womack *et al.*, (1990).

Les principes de gestion de Toyota ont aujourd'hui été traduits dans les « 14 principes du management de Toyota » : *The Toyota Way* (Liker, 2006). Pour Liker, les principes de ce modèle permettent le fonctionnement efficace du SPT, autrement dit, l'application de ces principes par l'ensemble des employés permet de faire fonctionner le flux pièce à pièce, l'élimination des gaspillages, la gestion de la qualité etc. Les cinq principes suivants : le *Genshi Genbutsu* (aller sur le terrain pour bien comprendre la situation), le *Kaizen* (amélioration permanente), le « *Challenge* », le « *Travail en équipe* » et le « *Respect des personnes* » nous semblent intéressants pour aborder la question de la mobilisation des salariés dans ce système de production. Nous nous focalisons ici principalement sur les démarches de *Kaizen*.

1.2.4 Le *Kaizen*

L'approche systémique de la résolution de problèmes connue sous le nom japonais de *Kaizen* ou cycle PDCA (Deming, 1986) est le processus qui consiste à apporter de petites améliorations successives pour atteindre l'objectif visé d'élimination de tout « gaspillage ». Comme le souligne Shimizu (*op.cit.*), le SPT est l'aboutissement d'une longue série de *kaizen* pour réduire le prix de revient. Dans le cadre de la question traitée dans cette recherche, nous nous focalisons sur trois éléments majeurs du *kaizen* : l'élimination des gaspillages, la prescription par la hiérarchie et les différentes formes de *kaizen*.

Premièrement, comme nous l'avons déjà souligné, le *kaizen* vise l'élimination des gaspillages pour l'augmentation du profit de l'entreprise. Qu'il s'agisse de la diminution des transports, des stocks ou des mouvements pénibles, la visée est toujours économique. En effet pour augmenter la marge de bénéfice, le constructeur ne peut pas augmenter le prix de vente, puisque celui-ci est donné par le marché, ni acheter des matières premières moins chères que

celles des concurrents. Il peut cependant baisser le coût de production. Toyota s'attaque alors aux coûts variables y compris celui de la main d'œuvre pour réduire le prix de revient (Shimizu, *op.cit.*). La focalisation sur la valeur ou non-valeur du travail est centrale dans la compréhension du contenu du travail des opérateurs et le processus d'intensification qui s'est créé.

Deuxièmement, ces démarches sont, du moins telles que définies dans le modèle initial, prescrites par la hiérarchie. La participation des salariés à l'amélioration des performances pointée comme une des sources majeures de la compétitivité des firmes japonaises semble ainsi être une représentation idéalisée de la réalité (Freysenet, 1993). La direction définirait plutôt l'objectif du prix de revient et le profit recherché par véhicule pour attribuer des objectifs de diminution des coûts aux usines. Il y aurait en fait plus spécifiquement deux types de *kaizen* : un *kaizen* volontaire à travers le système de suggestions des employés et un *kaizen* contrôlé par la direction et dirigé par les agents d'encadrement. Quatre-vingt-dix pourcent des *kaizen* dont les taux de participation en 1986 auraient atteint 95% des salariés, appartiendraient au second type (Shimizu, *op.cit.*). Ce taux élevé de participation s'expliquerait principalement par deux facteurs : les suggestions sont rémunérées et elles constituent un critère d'évaluation des salariés. Il s'agirait alors d'une participation « relative » (Freysenet, 1993) : le salaire n'étant pas fondé uniquement sur la réalisation des tâches de production mais sur les efforts consacrés par les salariés à l'augmentation de la productivité (Coriat, 1991).

Enfin, il y aurait une distinction entre les *kaizen* des opérateurs et ceux des agents d'encadrement ou des ingénieurs. Les suggestions des opérateurs, contrairement à celles de l'encadrement, seraient limitées à leur tâche et auraient peu d'importance pour l'efficacité productive. Elles seraient en revanche aux yeux de la direction un moyen important pour entretenir un esprit coopératif (Freysenet, *op.cit.*) : accoutumer les salariés à réfléchir sur leur travail, enrichir la communication et élargir les relations coopératives et leur donner le sentiment de participer aux objectifs de la firme. Ainsi, l'approche *kaizen* se différencie des approches traditionnelles en impliquant l'ensemble du personnel sans requérir de moyens financiers importants au service de l'amélioration de la productivité (Toulouse *et al.*, 2005), mais elle porte une vision plutôt restreinte de l'Homme au travail. De plus, cette vision serait en contradiction avec les accords sociaux conclus par les salariés sur leur participation volontaire à l'amélioration de la performance de l'entreprise.

Le choc pétrolier des années 1970 permit d'affirmer la performance du SPT qui se répandit alors comme le nouveau modèle industriel à appliquer (Womack *et al.*, 1990 ; Shimizu, 2000)

1.3 Théorisation du SPT : la *lean production*

Le succès du SPT rendant les méthodes de production de masse nord-américaines et européennes plus compétitives a conduit dans les années 1980 un groupe de chercheurs du Massachusetts Institute of Technology (MIT) à s'intéresser de près à ce système de production (Womack, Jones et Roos, 1990). A partir d'études détaillées du SPT, ces chercheurs ont conceptualisé les principes de la « *lean production* » (production maigre) dans une théorie des organisations (Womack *et al.*, 1990). Ils ont ainsi distingué la *lean production* d'une part de la production artisanale produisant des modèles uniques à des coûts élevés et, d'autre part, de la production de masse produisant de gros volumes de produits standards. La production *lean* renvoie quant à elle à un système de production visant l'accroissement de la performance de l'entreprise par la réduction des coûts et des délais de production.

Le succès de Toyota qui devint le premier constructeur automobile mondial devant General Motors appuyé de la diffusion de l'ouvrage « la machine qui a changé le monde » (Womack *et al.*, 1990) contribua très fortement à la diffusion et à l'adoption de la production *lean* à l'échelle mondiale. Toutefois, à la différence du toyotisme qui s'est développé par une adaptation progressive au contexte socio-économique japonais depuis les années 50, le *lean* a été construit comme une « théorie » pouvant être appliquée indépendamment du contexte socio-économique et historique dans tout type d'entreprises et de secteurs (Ughetto, 2009). De plus, le succès d'entreprises japonaises implantées aux Etats-Unis auraient démenti la thèse « culturaliste », rendant par là-même le modèle de management de Toyota indépendant de la culture nationale spécifique dans laquelle il s'est développé (Pesqueux, 2010)³. Deux questions, nous semblent importantes dans ce contexte : la transférabilité du modèle japonais à d'autres pays et à d'autres secteurs économiques et l'unicité du système.

Lorsque Womack *et al.*, (1990) ont théorisé l'ensemble des méthodes et des principes du SPT dans le *lean*, ils étaient convaincus qu'il pouvait s'appliquer à toute situation indépendamment du contexte de l'entreprise. Les exemples de « joint-ventures » comme l'usine de NUMMI dans les années 1980 ou de « transplants » comme TMUK en Angleterre

³ Séminaire « Ergonomie et lean management », CNAM, 2011

ou TMMF en France dans les années 1990 ont souligné la grande difficulté à établir des relations industrielles locales de confiance réciproque entre patronat et syndicats ainsi qu'avec les fournisseurs. Cependant, en élevant les méthodes et principes de l' « école japonaise » au niveau de concepts managériaux indépendants de l'environnement socio-économique et culturel, le transfert a semblé possible pour les managers (Pesqueux, 2010). Pour certains auteurs en effet, l'existence indéniable de motifs expliquant pourquoi ces méthodes sont nées au Japon, ne limite en rien leur valeur générale, leur « transférabilité » et leur « applicabilité » dans d'autres espaces socio-économiques (Coriat, 1991). Ainsi, souligne l'auteur « *il y a dans le ohnisme du contingent et de l'universel, mais pas plus et pas moins qu'il y en a dans le fordisme* » (p. 13). Nous pouvons ajouter également que les principes de management de Toyota le « *Toyota way* » se veulent également universels « *je souhaite expliquer et montrer comment le modèle de réussite de Toyota peut être reproduit dans n'importe quelle entreprise* » (Liker, 2006, p. 8).

La question de l' « hybridation » du modèle avec les systèmes pré existants et les effets sur la diffusion des pratiques ont été investies dans ce cadre (Freyssenet, 1998). Plusieurs groupes de recherche se sont constitués autour du thème de la transférabilité du SPT. Par exemple, le groupe « Hybridation » du programme international « Emergence de nouveaux modèles industriels » du GERPISA⁴ dans le secteur de l'automobile. « L'hybridation » est définie comme un processus d'innovation permettant de surmonter les incompatibilités des systèmes de production et favoriser la naissance d'un modèle nouveau (Freyssenet, 1998). Dans cette perspective, le *lean* s'est développé comme un modèle hybride entre le taylorisme et le courant nord-américain des relations humaines avant de se répandre au niveau mondial.

Vers un « lean everywhere »

La dérivation progressive du concept de *lean production* ou *lean manufacturing* vers le concept de *lean management* ou *lean* tout court dénoterait une prétention plus générale du *lean* de solution à tous les problèmes organisationnels (Ughetto, 2012). Aujourd'hui, la production *lean* s'est étendue au-delà de la production industrielle, on retrouve ce modèle dans de nombreux secteurs comme les soins hospitaliers, le secteur public (Holden, 2011 ; Brännmark, Halvarsson et Lindskog, 2011) ou les services plus généralement (Suárez-

Barraza, Smith et Dahlgaard-Park (2012). En sortant de son lit originel du secteur automobile, le *lean* pose des problèmes d'extension à des configurations productives pour lesquelles il n'a pas été créé (Du Tertre, 2012 ; Daniellou, 2009). Ses modes d'existence sont pluriels et recouvrent des réalités différentes selon les contextes de déploiement alors que localement nous semblon parler de la même chose (Ughetto, 2012).

Aujourd'hui, nous sommes face à une multiplicité d'interprétations du *lean* liée à ses évolutions nécessaires pour s'adapter aux contextes d'application (Eklund et Berglund, 2007 ; Pettersen, 2009 ; Buchmann, Bellies et Volkoff, 2010 ; Bellies et Buchamnn, 2011 ; Hasle *et al.*, 2012). En témoigne, par exemple, l'étude de Pettersen (*op.cit.*) qui souligne une absence de consensus sur une définition unique du *lean*. Ainsi, il n'existerait pas « un *lean* » mais « des *lean* », ces auteurs proposent ainsi de parler plutôt d'organisations « *de type lean* ». Par ailleurs, bien qu'il existe une diversité des caractéristiques associées au concept de *lean*, certains principes et outils semblent davantage partagés que d'autres comme le *kaizen*, la standardisation du travail, le juste à temps et le flux tiré (Pettersen, *op.cit.*).

La production *lean* ne serait donc un concept ni simple ni unitaire tant au niveau des principes qu'il recouvre qu'au niveau de son déploiement. Pour Parker (2003), cette caractéristique du *lean* comporterait des incidences pour la recherche. Il serait important de comprendre précisément quels éléments du *lean* sont introduits dans le contexte de déploiement et leurs effets, puisque certains auraient des effets positifs comme le travail en équipe alors que d'autres seraient associés à des effets négatifs comme les cycles de travail courts. De plus, les adaptations locales au moment du déploiement du *lean* appelleraient d'une part une analyse des principes théoriques et de leurs interprétations (Bellies et Buchmann, 2011) et d'autre part une évaluation des effets sur le moyen et le long terme (Buchmann *et al.*, 2010).

Par ailleurs, les sciences du travail ont interrogé dès les années 1990 ce nouveau modèle de production et ses effets sur la performance organisationnelle et la santé des travailleurs. Plus spécifiquement, les expériences de déploiement du SPT aux Etats-Unis et au Royaume-Uni ont alerté les ergonomes sur les transformations du travail et leurs effets négatifs sur la santé des salariés (Adler *et al.*, 1997 ; Thompson et Rehder, 1996 ; Landsbergis, Cahill et Schnall, 1999). La généralisation du déploiement du *lean* a d'une part engendré des transformations des situations de travail auxquelles doit faire face au quotidien l'ergonome et, d'autre part, il a

⁴ GERPISA : Groupe d'Etudes et de Recherche Permanent sur l'Industrie et les Salariés de l'Automobile.
<http://www.gerpisa-uni-evry.fr/>

modifié les conditions de la pratique de l'ergonomie. L'ergonome se retrouve alors invité, voire contraint, à prendre une place dans ces évolutions organisationnelles, ce qui a suscité et suscite encore une vive interrogation de la pratique de l'ergonomie (Bourgeois et Gonon, 2010, Daniellou et Aubert-Blanc, 2011; Morais et Aubineau, 2012 ; Bourgeois, 2012). Dans le chapitre suivant, nous cherchons à instruire la problématique engendrée par le déploiement massif du lean dans la pratique de l'ergonomie.

Chapitre 2 : La pratique des ergonomes interpellée par le *lean*

De nombreuses recherches en ergonomie et dans d'autres sciences du travail ont largement documenté les effets de l'application des méthodes et principes du *lean* sur la santé des salariés (Landsbergis *et al.*, 1997 ; Parker, 2003 ; Conti, Angelis, Cooper, Faragher et Gill, 2006 ; Valeyre, 2006 ; Eklund et Berglund, 2007 ; Caroly *et al.*, 2008 ; Dugué, 2008 ; Daniellou, 2008 ; Buchmann, Volkoff et Bellies, 2009 ; Hasle *et al.*, 2012). Bien que certaines de ces études montrent des effets contradictoires, il existe une prévalence des effets négatifs sur le contenu du travail et la santé des travailleurs. Dans le même temps, les ergonomes sont de plus en plus sollicités pour intervenir dans ce type d'organisations. Même si les études systématiques sur la pratique de l'ergonome dans ce contexte spécifique restent rares (Toulouse *et al.*, 2005 ; Caroly *et al.*, 2008 ; Neumann, Ekman et Winkel, 2008), de nombreux partages d'expérience et réflexions ont eu lieu et se développent au sein de la communauté depuis une dizaine d'années (Bourgeois, 2009 ; Bourgeois et Gonon, 2010 ; Daniellou et Aubert-Blanc, 2011 ; Hubault, 2012 ; Morais et Aubineau, 2012).

Les demandes adressées aux ergonomes se multiplient, leur nature dépasse les interventions « palliatives » sur des effets précis constatés et évolue vers l'accompagnement du déploiement du *lean* (Bourgeois, 2009). Les ergonomes ne sont plus attendus sur la seule dimension de la santé mais également sur celle de la performance (Bourgeois et Gonon, 2010 ; Daniellou et Aubert-Blanc, 2011). La double orientation de santé et de performance de l'ergonomie est alors interpellée par les attentes du *lean* envers l'intervention ergonomique. De plus, des applications du *lean* prétendent intégrer « naturellement » l'ergonomie par la participation des opérateurs dirigée vers la diminution des déplacements ou la définition du « bon geste ». Ceci met en lumière la confusion du *lean* quant à l'ergonomie, sa vision du travail et le modèle de l'Homme au travail qu'elle porte.

Les demandes adressées aux ergonomes dans le *lean*

Bien que les interventions sur des aspects ciblés du *lean* soient nombreuses, les demandes adressées aux ergonomes concernent de plus en plus le système dans sa globalité. Ceci est nouveau au sens où le *lean* est l'objet de la demande d'intervention de l'ergonome. Certaines

entreprises accordent à l'ergonomie la capacité de les aider à prendre du recul face au système de pensée adopté dont elles perçoivent certaines rigidités et effets négatifs. L'intervention n'est plus au niveau du poste de travail ou de la chaîne de production mais à celui de la pensée, des principes fondamentaux de la doctrine *lean* (Bourgeois, 2009 ; Bourgeois et Gonon, 2010). Il s'agit alors d'accompagner les entreprises pour les aider d'une part à comprendre les dérives d'une doctrine « vertueuse » et les écarts entre les performances attendues et réelles et, d'autre part, à « exercer autrement le *lean* » sans se mettre en danger économique (Bourgeois, 2009, 2012). Toutefois, il est à la fois nécessaire pour l'ergonome d'identifier dans ces demandes l'attrait réel du *lean* et de se méfier du débat sur la performance auquel l'ergonome est invité à participer (Daniellou, 2009).

A partir de la littérature, deux principales catégories de demandes adressées aux ergonomes peuvent être différenciées selon le mode d'intervention qu'elles appellent (Morvan *et al.*, 2008 ; Bourgeois, 2009 ; Bourgeois et Gonon, 2010 ; Buchmann *et al.*, 2009 ; Buchmann et Bellies, 2011 ; Perez Toralla *et al.*, 2010 ; Dugué et Petit, 2011 ; Morais et Aubineau, 2012 ; Bourgeois, 2012) : 1) les demandes adressées en amont ou en accompagnement des projets *lean* et 2) les demandes adressées suite au déploiement du *lean*. Ces demandes peuvent être formulées selon une perspective d'apports classiques de l'ergonomie ou d'une mise au service de l'ergonomie pour le déploiement du *lean*. Elles portent sur différents niveaux de l'organisation (poste de travail, chaîne de production, usine, etc.) et émanent de différents acteurs (CHSCT, direction, responsable *lean*, etc.). Nous abordons ces deux types de demandes dans les parties suivantes.

1.4 Accompagner le déploiement du *lean*

En amont des projets de déploiement, les demandes adressées aux ergonomes concernent dans certains cas des diagnostics globaux de l'organisation en vue d'une modification de la situation existante (Dugué et Petit, 2011). Ce type de demande fait appel à des interventions longues sur un mode de conduite de projet en ergonomie (Petit, 2005). Plus spécifiquement, les demandes d'accompagnement au déploiement du *lean* visent la compréhension des effets possibles d'une nouvelle organisation sur la santé des salariés. Emanant des CSCHT, ces demandes peuvent être un moyen d'instruire leur défiance face au *lean* (Bourgeois et Gonon, 2010). Pour les directions, l'ergonomie est plutôt vue comme une ressource pour dépasser le modèle de performance du *lean*, dont les résultats s'avèrent décevants (Bourgeois et Gonon,

op.cit.). Enfin, ces demandes visent parfois un déploiement du *lean* avec pour objectif l'augmentation de la performance sans dégrader les conditions de travail. Ainsi, ce type de demandes dénote une séparation dans la logique du *lean* des objectifs de santé et de performance. (Morvan *et al.*, 2008 ; Perez Toralla, 2010 ; Buchmann et Bellies, 2011 Bourgeois, 2012 ; Morais et Aubineau, 2012).

Dans le cas de l'accompagnement, l'ergonome est susceptible de devoir contribuer à la mise en place d'une nouvelle forme de « philosophie du travail », le *lean*, comportant ses outils et ses méthodes ce qui confère un caractère nouveau et, pour le moins troublant, aux demandes : faire de l'ergonomie en suivant la philosophie du *lean*. Ce type de demandes pourrait transformer les conditions de l'intervention de l'ergonome. Elles dénoteraient également un attrait du *lean* pour une ergonomie « clé en main » orientée vers une amélioration du travail selon les principes du *lean*, à savoir un travail plus riche donnant un rôle important aux opérateurs (Bourgeois et Gonon, 2010 ; Bourgeois, 2012). En fait, l'ergonomie est vue comme une fonction spontanément intégrée par le déploiement du *lean*. Par exemple, la pénibilité (ou « Muri » en japonais) étant considérée comme un gaspillage qui devrait être réduit dans toute application du *lean* pour améliorer la performance du système.

1.5 Intervenir suite au déploiement

En aval du déploiement, les demandes adressées aux ergonomes sont généralement en lien avec des résultats « qui ne sont pas au rendez-vous » (Bourgeois, 2010). Elles visent la compréhension des éléments ayant entraîné des conséquences négatives sur la santé des salariés (Buchmann *et al.*, 2009 ; Perez Toralla, 2010 ; Bourgeois *op.cit.*). Par exemple, Buchmann *et al.*, (*op.cit.*) interviennent à la suite d'un projet de *kaizen* dans lequel les stocks tampon entre les postes de travail ont été réduits. La demande qui leur est adressée concerne la compréhension des éléments du travail entraînant des douleurs articulaires chez les salariés. A l'inverse des demandes d'accompagnement, ces demandes montrent une différence de transformations des situations de travail entre l'ergonomie et le *lean* (Bourgeois, *op.cit.*). Que l'ergonome soit appelé pour accompagner le *lean* ou pour « réparer » ses dégâts, ces demandes interpellent plus largement l'ergonomie dans sa pratique et ses fondements. Nous avons tenté de caractériser ces points d'interpellation.

Les points de l'interpellation

Le *lean* a déjà fait incontestablement irruption dans le champ de l'ergonome (Bourgeois, 2011). Le choix de la posture à adopter vis-à-vis de ce mode d'organisation qui s'impose fait l'objet de débats (Bourgeois et Gono, 2010 ; Bourgeois, 2011, *op.cit.*). A partir de la littérature, trois principaux points d'interpellation des ergonomes par le *lean* peuvent être identifiés : 1) l'existence dans les intentions du *lean* de points de proximité avec l'ergonomie, 2) le caractère doctrinaire du *lean*, le « penser *lean* » (Womack et Jones, 2009) et 3) les effets non désirés du *lean* sur la santé des travailleurs. L'instruction de ces interpellations conduit à la proposition d'hypothèses sur l'origine des écarts entre les principes annoncés dans le *lean* et les résultats des applications.

1.6 L'apparente proximité d'intentions avec l'ergonomie

Il existe indéniablement des proximités d'intentions entre le *lean* et l'ergonomie comme la participation des salariés, la reconnaissance du terrain (le *Gemba*) et l'amélioration continue (le *kaizen*) laissant penser que les deux approches seraient convergentes et que l'ergonomie pourrait être au service du *lean* (Bourgeois et Gonon, 2010). Les ergonomes ne peuvent qu'être d'accords avec certains principes de management du *lean* proches des objectifs des ergonomes (Daniellou et Aubert-Blanc, 2011). Certains principes du *lean* ou du « Toyota Way » comportent un côté séduisant pour les ergonomes comme le 12^e principe « *Allez sur le terrain pour bien comprendre la situation* » ou le 14^e principe « *Devenez une organisation apprenante grâce à la réflexion systématique (hansei) et à l'amélioration continue (kaizen)* » (Liker, 2006). De même, le *lean* comme l'ergonomie s'oppose à la spécialisation des tâches, à l'éloignement du management du terrain et à une vision de l'ouvrier fautif en se proposant comme une émancipation du fordisme (Bourgeois, 2012b⁵).

Dans cette perspective, l'intégration de l'ergonomie à la démarche *lean* avec ses outils et méthodes est perçue dans de nombreux cas comme « allant de soi ». La recherche de gains de productivité par la diminution des déplacements ou le rapprochement des postes de travail serait par exemple associée à une prise en compte de l'ergonomie puisque les opérateurs seraient moins fatigués en faisant moins de déplacements (Buchmann et Bellies, 2011 ; Perez Toralla *et al.*, 2012). Par exemple, Morvan *et al.*, (2008) montrent que la prescription d'un

⁵ Conférence- *Lean* : quels impacts sur la performance des entreprises et la santé des salariés- ARACT

mode organisationnel en « opérateur tournant », dont Toyota fait l'apologie (Ohno, 1989 ; Shimizu, 1999), était présenté dans l'entreprise comme une réponse idéale alliant optimisation de la qualité, des coûts et de la motivation des opérateurs en diversifiant les tâches, alors même que ces auteurs constatent une mobilisation accrue des opérateurs sur le plan physique, psychique et cognitif avec ce mode de travail.

1.6.1 Les démarches participatives : entre autonomie et instrumentalisation

Des études ont montré des effets positifs du *lean* sur le sentiment d'autonomie perçu des opérateurs dû à la possibilité de proposer des améliorations de leur poste de travail ou d'arrêter la ligne de production en cas de difficultés (Eklund et Berglund, 2008 ; Saurin et Ferreira, 2009). Cependant, les constats d'effets négatifs sur la santé des salariés liés à leur implication dans les démarches participatives sont nombreux (Caroly *et al.*, 2008 ; Daniellou, 2008 ; Bränmark et Holden, 2013). En effet, les opérateurs se trouvent dans certains cas instrumentalisés au service d'une démarche aboutissant souvent à une densification et intensification du travail. Dans certains cas ils s'empêchent de déclarer leurs difficultés pour éviter qu'elles soient transformées en défauts (Bourgeois et Gonon, *op.cit.*). D'autre part, l'accroissement des responsabilités, les standards de maintenance, le rythme de travail accéléré et la pression liée à la participation aux cercles de qualité peuvent constituer des facteurs potentiels de stress (Saurin et Ferreira, *op.cit.*). Enfin, des auteurs ont observé que la décentralisation des décisions dans ce type de chantiers, présentée comme une forme de démocratie, est en fait réalisée dans des objectifs très contraints et définis à l'avance (Caroly *et al.*, 2008 ; Daniellou, 2008 ; Buchmann, Bellies et Volkoff, 2009). Ainsi, malgré tout le formalisme supposé faciliter l'expression des salariés (boîtes à idées, *kaizen*), leur expression réelle est empêchée, ce qui constitue un paradoxe avec les intentions affichées du *lean*. Si le *lean* accorde une importance à la parole des opérateurs pour identifier les problèmes d'exécution des standards, il n'envisage pas leur parole pour révéler comment ils font plus que le standard au quotidien (Bourgeois, 2011, 2012). En revanche, il est reconnu en ergonomie que les tâches ne peuvent pas intégrer toute la variabilité des situations de travail : « travailler c'est faire face à tout ce qui varie, tout ce qui n'a pas été prévu d'avance » (Daniellou, 2006, p. 35).

1.6.2 Les standards source de confinement du travail

Selon les principes du *lean*, l'« amélioration continue » est basée sur le respect des standards de travail par les opérateurs en vue d'identifier les sources de « dysfonctionnements » (Ohno, 1989 ; Womack *et al.*, 1990) (cf. Chapitre 1). Dans cette perspective, un standard de travail défini avec les opérateurs intégrerait des exigences concernant l'ergonomie et la santé des opérateurs (Adler *et al.*, 1997). C'est donc le statut du standard en ergonomie qui diffère de celui qu'on lui attribue dans le *lean* dans le sens où en ergonomie « *c'est plutôt au prescrit d'être d'une nature qui permet aux opérateurs de pouvoir s'en écarter pour faire face au réel* » (Bourgeois, 2011, p. 113). En effet, les prescriptions des gestes aux opérateurs par les standards de travail, l'organisation, les machines ou la chaîne de production comportent des risques de développement de TMS en enlevant toute marge de manœuvre à l'opérateur (Daniellou, 2003). Ainsi, pour Daniellou (*op.cit.*), dans *lean* l'opérateur ne fait plus des gestes mais il « exécute des mouvements ». Or, comme le souligne Chassaing (2004, 2006) les gestes professionnelles ne sont pas une simple exécution mais des constructions qui relèvent de l'expérience professionnelle et de vie de l'opérateur. De par leurs pratiques professionnelles, les opérateurs identifient progressivement des façons de faire plus ou moins efficaces leur permettant de réaliser des compromis entre leur santé, la productivité et la qualité de leur travail. Cependant, la standardisation tend à agir sur l'ensemble de l'activité : des buts à atteindre aux gestes à réaliser dans un temps donné, ce qui empêche l'expression de la singularité des opérateurs pour faire face à la singularité des situations de travail.

1.6.3 La qualité du travail portée par les salariés

Contrairement à l'organisation taylorienne où seul le chef d'équipe pouvait arrêter la ligne en cas de défaut, dans le *lean* chaque opérateur a la possibilité d'arrêter la ligne en tirant sur la corde « andon » en cas de problème. L'opérateur ainsi libéré de la contrainte de temps de la ligne pourrait ensuite résoudre le problème en équipe (Womack *et al.*, 1990). Par cette démarche, les opérateurs deviendraient acteurs de la qualité à leur poste de travail. Cependant, comme le souligne Pardi (2007), l'utilisation de l'andon représente un compromis constant entre productivité et qualité et, les opérateurs sont évalués sur les deux. En fait, généralement les objectifs de qualité s'effacent devant les objectifs de réduction des coûts (Davezies, 2012). Ces résultats interpellent alors l'ergonomie, dont de nombreux travaux ont mis en évidence l'importance pour les opérateurs de « prendre soin » de leur travail pour que la production

sorte correctement malgré les nombreuses sources de variabilité et comme facteur de santé (Daniellou, 2008 ; Clot, 2010).

Compte tenu de ces constats, une première source de « l'inconfort » des ergonomes face au *lean* pourrait donc provenir de l'apparente proximité d'intentions entre le *lean* et l'ergonomie pour allier des objectifs de santé et de performance. De manière un peu provocatrice, Michez (2011) remarque à ce propos que le *lean* a certes des objectifs de productivité mais qu'il est difficile de penser qu'il ait l'intention de dégrader les conditions de travail. Cependant, force est de constater que le déploiement de cette organisation du travail produit des dégradations de la santé des opérateurs. Il s'agit alors de tenter de comprendre en quoi ce mode organisationnel pourrait favoriser une performance au détriment de la santé des travailleurs.

1.7 La performance au détriment de la santé des travailleurs

Les données d'enquêtes sur les conditions de travail attestent des liens entre l'organisation du travail et les atteintes à la santé des salariés (Merllié et Paoli, 2001 ; Valeyre, 2006). Plus spécifiquement, les conditions de travail et la santé des salariés seraient moins bonnes dans les organisations de type *lean* que dans les organisations tayloriennes. Par exemple, le stress et d'autres troubles psychologiques (anxiété, insomnie, irritabilité) liés au travail toucheraient plus les salariés des organisations de type *lean* comparativement à d'autres formes d'organisation (taylorienne, apprenante, de structure simple) (Valeyre, *op.cit.*). Ces effets sur la santé des opérateurs seraient notamment dus à l'augmentation de la charge de travail, la perte d'autonomie et les pressions temporelles qui sont des facteurs de risques pour la santé et notamment de développement de TMS (Landsbergis *et al.*, 1999 ; Neuman *et al.*, 2009 ; Daniellou, 2008 ; Caroly *et al.* 2008 ; Caroly, Coutarel, Landry et Mary-Chenay, 2010). Ces constats vont dans le sens de ceux d'Adler *et al.*, (1997) qui avaient déjà remarqué que l'implantation du *lean* dans l'usine de NUMMI avait diminué les sollicitations physiques aux postes de travail mais augmenté le rythme et l'intensité du travail. Cette intensification s'est traduite par une élimination des temps de récupération entre deux cycles de travail, amplifiant les risques pour la santé des opérateurs (Adler *et al.*, *op.cit.*).

1.8 Le caractère doctrinaire du *lean*

Comme le souligne Daniellou (2006), le déploiement du *lean* s'accompagne d'une prolifération de mots japonais dans les entreprises. Il est courant de parler de « *gemba* » pour

désigner le terrain réel, de « *muda* » pour désigner les gaspillages. Ces techniques sont au contraire souvent présentées comme des « *dogmes simplistes, totalement indépendants des spécificités de l'entreprise, de son histoire, de sa population, de son marché, de ses process* » (p. 49). Dans cette perspective, le « *kaizen* » apparaît souvent comme une sorte de religion, en effet, rien ne laisse penser que la mise en œuvre de ces techniques se fasse de façon raisonnée en associant réellement les salariés aux discussions sur le travail.

En fait, le caractère doctrinaire du *lean* empêche de remettre en cause ou de discuter les démarches mises en place, d'autant plus que son déploiement est souvent soit exigé par les clients appliquant eux-mêmes le *lean*, soit piloté par une direction convaincue des gains potentiels de son application (Bourgeois, 2009 ; Daniellou et Aubert-Blanc, 2011). Les principes du *lean* sont alors à la base d'une nouvelle pensée des systèmes de production et de « ce qu'est » le travail. Il s'agit de faire « table rase » du passé pour entrer dans un changement des mentalités de la part de tous les salariés (Bourgeois, *op.cit.*). Ce caractère non négociable des principes du *lean* constitue donc une autre source de l'origine de paradoxes entre les intentions affichées par le *lean* et les effets de ses applications. Cet aspect est d'autant plus interpellant que même Toyota a renoncé progressivement à certains aspects de la doctrine « ohnienne » comme la reconnaissance d'un stock minimum nécessaire ou la réintroduction des retouches en bout de chaîne (Freyssenet, 1993).

Du point de vue de l'ergonomie de l'activité, le *lean* est un système « non fini » et « non résolu » plutôt qu'une doctrine, dont les applications émanant de convictions sont sources potentielles de tensions (Bourgeois et Gonon, 2010). Cette dimension doctrinaire serait en conflit avec l'idée majeure de confrontation entre les connaissances du singulier portée par les opérateurs et les connaissances du concept portées par les ingénieurs, comme source de santé au travail (Daniellou, 2008 ; Clot, 2010). Si nous considérons le *lean* comme un ensemble de principes, la question est alors de savoir ce qui se passe si les opérateurs discutent ces principes.

1.9 Comment expliquer l'écart entre les intentions et les effets ?

Deux principales hypothèses ont été avancées pour expliquer l'écart entre les intentions du *lean* et les effets constatés (Daniellou, 2008 ; Caroly et al. 2008 ; Daniellou et Aubert-Blanc, 2011).

La première relève des différences culturelles entre le Japon et la France par exemple sur le statut donné à la parole de l'opérateur. Il persisterait en France une tradition de mépris par rapport à l'intelligence des salariés alors qu'au Japon cette parole serait valorisée (Daniellou et Aubert-Blanc, *op.cit.*). A cet égard, Morais et Aubineau (2012) proposent de comprendre la fragilité principale de l'application du *lean* en France comme une mise en œuvre des processus et des actions techniques du Système de Production de Toyota en omettant l'aspect relationnel et managérial, le *Toyota Way*. Les auteurs mettent en évidence l'absence d'une composante du *lean* qui relèverait d'un questionnement ou d'une déclinaison des valeurs qu'il véhicule par rapport à la culture du pays ou de l'entreprise. Ainsi, la mauvaise compréhension et application des principes *lean* expliquerait, au moins en partie, les effets négatifs constatés. Beaucoup d'entreprises ont dévié des principes originaux du *lean* et ont adopté et ajusté ces principes de manière isolée et selon leurs moyens (le temps dont ils disposent, les moyens humains et financiers etc.) (Daniellou, 2008). Le « *kaizen flash* », forme accélérée du *kaizen* dans laquelle le rythme empêche l'opérateur de s'exprimer quant aux difficultés rencontrées dans son travail en est un exemple (Toulouse *et al.*, 2005 ; Caroly *et al.*, 2008, Daniellou, *op.cit.*)

Au-delà de l'hypothèse d'une mauvaise application du *lean*, la deuxième hypothèse est celle d'un modèle « erroné » du travail et du fonctionnement de l'Homme au travail (Daniellou et Aubert-Blanc, 2011 ; Bourgeois, 2012a ; 2012b). Ughetto (2012) suggère qu'il n'y a pas dans le *lean* de théorie du travail ou de l'activité dans le sens entendu en ergonomie. Plus spécifiquement, pour l'auteur les écrits fondateurs du *lean* (Ohno, 1989, Womack *et al.*, 1990) ne sont pas tirés par une théorie du travail et ne cherchent pas à l'être. Cependant, ce système ne peut se comprendre sans recomposer une forme de théorie implicite du travail et de l'engagement subjectif des opérateurs à travers par exemple leur participation active aux transformations du travail (Hubault, 2012 ; Hubault et Sznelwar, 2012 ; Ughetto, *op.cit.*). Ainsi, si une théorie du travail sous-jacente au *lean* peut se déduire plus ou moins facilement des écrits existants, pour Ughetto (2012) le point fondamental serait une pluralité de modes d'existence du *lean* « *le lean existe moins en soi que dans des trajectoires d'entreprise qui sont aussi des trajectoires d'interprétation de cette méthode* » (p. 165). Pour d'autres auteurs comme Bourgeois (2012), il s'agirait d'un « *désaccord profond* » (p. 142) entre le *lean* et l'ergonomie sur le modèle de l'engagement des hommes et des femmes dans le travail. Ce désaccord pouvant être illustré par la place que prennent les standards de travail et la parole des opérateurs dans les démarches d'« amélioration continue », par la vision portée sur la

variabilité des personnes et de la production et les régulations des opérateurs ou bien par le rôle et la place du travail collectif (Caroly *et al.*, 2008 ; Daniellou, 2008 ; Daniellou et Aubert-Blanc, 2011 ; Bourgeois, 2012 ; Morais et Aubineau, 2012).

Dans cette perspective, les ergonomes ne seraient alors pas simplement interpellés par le *lean* mais en opposition à un ensemble de ses principes. Le désaccord concernerait principalement : 1) le modèle de l'Homme au travail ; 2) la notion de travail et de la « valeur » du travail et 3) la santé et la performance au travail. Ces trois points sont intrinsèquement liés et peuvent expliquer les effets non désirés du *lean* sur la santé et la performance des salariés au travail. Nous instruisons ces points de désaccord entre le *lean* et l'ergonomie selon deux perspectives en ergonomie : 1) celle d'un environnement articulant santé et performance (cf. Chapitre 4) et 2) et celle d'un modèle développemental et adaptatif du travail (cf. Chapitre 5). L'objectif poursuivi est de comprendre les effets constatés du *lean* et d'instruire la question sur les apports de l'ergonomie et de l'ergonomie « *au lean, à côté du lean ou encore en alternative du lean* » (Bourgeois et Gonon, 2010, p. 137). Ces points d'interpellation guident notre travail de thèse.

Dans le chapitre suivant nous présentons la demande qui nous a été adressée par les ergonomes d'une entreprise automobile et les premières données nous permettant d'instruire ces questions.

Chapitre 3 : De la demande initiale à la spécification du projet de recherche

Une demande dans le secteur de l'automobile

Notre recherche s'inscrit dans le contexte de déploiement du *lean* en production au sein d'une grande entreprise automobile. Ce déploiement s'est notamment caractérisé par une augmentation de la prescription et par la mise en place de démarches d'« amélioration continue » impliquant les opérateurs dans les transformations du travail. Alors que la pénibilité physique (en termes de dépense énergétique) des opérateurs en production avait considérablement diminué ; avec l'arrivée du *lean*, malgré les améliorations physiques les ergonomes ont vu apparaître des difficultés qui n'existaient pas avant. L'expression de plaintes floues « je n'arrive plus à tenir la cadence » de même que des douleurs dans des postes « légers » du point de vue de la dépense énergétique ont interpellé les ergonomes qui cherchent alors à mieux comprendre les impacts du système de production sur le travail des opérateurs et les moyens d'action de l'ergonome dans ce contexte-là. La demande exprimée par le responsable du département d'ergonomie concerne les moyens d'intégrer l'ergonomie dans l'approche *lean*.

Le déploiement du *lean* dans l'entreprise

Le « Système d'Excellence », nom donné au système de production *lean* dans l'entreprise, s'inscrit dans la continuité d'une transformation majeure du système de production impulsée au début des années 2000 (Figure 2). A cette période-là, suite à des résultats décevants du temps de fabrication d'un véhicule par rapport à la concurrence (indice Harbour)⁶, le projet d'un nouveau système de production avait été lancé. Deux ans plus tard est né le projet « Convergence », premier pas vers le Système d'Excellence, avec comme point central la formalisation des bonnes pratiques internes dans les usines de façon à les homogénéiser. Ces bonnes pratiques elles ont été transcrites dans les « Eléments du Système de Fabrication » (ESF) dont le but était leur application par l'ensemble des salariés. Cette action fut un départ

de standardisation dans la façon d'envisager le travail. Le projet a préparé l'arrivée du *lean* en faisant appel à certains de ses outils tels que le 5S ou le *Kaizen*. En 2005 l'entreprise initia une « *joint-venture* » avec Toyota qui fut décisive pour le déploiement des principes du *lean en production*. Puis en 2007, les principes du « Système de Production », déclinaison concrète du *lean* en conception et en fabrication, ont été établis. Le « Système de Production » s'est donc construit comme une évolution des « bonnes pratiques » internes (ESF) vers *lean* de Toyota. Aujourd'hui le « Système d'Excellence » est l'application du *lean* à l'ensemble des secteurs tertiaires et industriels de l'entreprise.

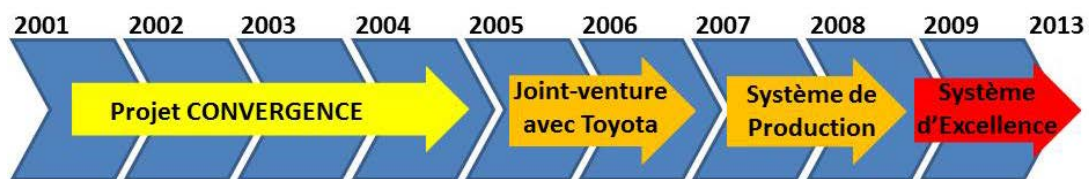


Figure 2- Chronologie du déploiement du *lean* dans l'entreprise

Le « Système d'Excellence » (SE) est défini comme « *une méthode de travail et de management qui s'appuie sur les principes du lean et la culture de l'amélioration permanente* » (source : « Le Système d'Excellence » 2011). Les principaux objectifs à travers le déploiement du SE définis par la Direction du Système de Production sont : 1) améliorer le bien-être des salariés en leur donnant une mission claire et des objectifs pérennes et motivants ; 2) organiser le travail en Unités Élémentaires de Production dans le but de faciliter l'échange, la prise de décision et l'autonomie des équipes ; 3) simplifier les méthodes de travail en se focalisant sur la réalité du terrain, en visant en permanence l'élimination de la « non-valeur ajoutée » dans l'ensemble des processus et en améliorant sans cesse les compétences des collaborateurs, les processus et les standards ; 4) identifier et résoudre rapidement les problèmes en formant chaque salarié aux outils de résolution de problèmes pour qu'ils sachent les utiliser avec facilité dans tous les domaines. Le but à atteindre est l'efficacité de l'organisation et son amélioration permanente (Direction du Système de Production). Nous décelons dans ces objectifs affichés, une importance majeure donnée à l'implication des salariés dans l'évolution des situations de travail ainsi qu'une visée d'amélioration de leurs compétences. Cependant les visées de cette implication sont

⁶ L'indice Harbour, du nom d'une agence aux Etats-Unis, permet de comparer le taux d'utilisation des capacités industrielles entre constructeurs automobiles. Selon cet indice, une usine tourne à 100% de ses capacités quand elle est occupée 16 heures par jour 235 jours par an.

clairement orientées vers une forme de l'efficacité définie par la suppression des formes de travail « sans-valeur ajoutée ».

Dans le cadre de notre recherche nous nous focaliserons sur le *lean* en production⁷ dont les principaux outils ont été regroupés et présentés de façon schématique, de la même manière que Toyota l'a fait pour le Système de Production de Toyota (SPT), sous la forme d'une maison (Figure 3). De même, le *lean* dans l'entreprise est composé d'un ensemble de principes et méthodes techniques et de management. Les principes techniques : « aucun défaut », « juste à temps » et « processus stables et standardisés » visent l'utilisation la plus efficace possible, selon l'approche précédemment évoquée, des ressources humaines et techniques pour produire des véhicules de bonne qualité et au moindre coût. Les principes de management, équivalents au Toyota Way (Liker, 2006), permettant de déployer les principes techniques de fabrication.



Figure 3- La maison du Système de Production: présente les outils principaux permettant de mettre en place une démarche *lean* en production

Ce système comporte alors les principales caractéristiques du système *lean* (cf. Chapitre 1), à savoir : une production en « juste à temps », basée sur la définition d'une chaîne de valeur, sur l'utilisation de fiches kanban, une maîtrise de la qualité ainsi que le principe d'amélioration continue basé sur la participation des opérateurs à la définition et amélioration des standards de travail. Mais ce système possède également des spécificités locales propres à l'histoire de son déploiement et au contexte de l'entreprise, par exemple les « Eléments du Système de Fabrication » (ESF) ou bien l'intégration de sa propre méthode de gestion de la sécurité au

⁷ Nous parlerons de « *lean* » pour désigner le *lean* en production ou production *lean* afin d'alléger le texte.

travail « Système de management de la sécurité au travail SMST ». Ceci renvoie alors à la notion d'hybridation, précédemment présentée, entre le contexte productif pré existant et le déploiement des principes et outils *lean* « *dans les faits, rares sont les entreprises qui mettent en place un système tel que décrit par ses partisans. Le système productif est hybridé en fonction du contexte local (administratif, social, culturel...)* » (Roart, 2006 p. 74).

L'ergonomie dans l'entreprise

Le département d'ergonomie est une entité au sein du service Sécurité et Conditions de Travail (SCDT) qui est lui-même intégré à la Direction des Relations Sociales et du Travail dans la Direction Industrielle. Il est composé d'environ cinquante ergonomes qui travaillent soit directement dans les usines sur les installations existantes (ergonomes vie-série), soit dans les bureaux d'études au niveau des métiers de la fabrication, soit encore au niveau des projets de conception de produits (moteurs, boîtes de vitesses, liaisons au sol, véhicules ou d'installations industrielles.). Les ergonomes vie-série se répartissent en trois plateformes industrielles chacune correspondant à un type de véhicule et une plateforme spécifique pour les bruts et mécaniques. Les « ergonomes métiers » alimentent les référentiels métiers avec des normes et des retours d'expérience en ergonomie. Les différents métiers de la fabrication à savoir : le montage, le ferrage, la peinture, l'emboutissage, la logistique et la mécanique. Ils assurent l'interface entre les ergonomes vie-série ou projet avec les métiers qui les concernent. Les « ergonomes projet » travaillent dans les phases amont de l'industrialisation en grande série avec les autres acteurs de la conception et auprès de l'ergonome vie-série de l'usine concernée.

Ayant fait le choix dans notre thèse de travailler plus spécifiquement sur le *lean* en production, du fait notamment de notre intérêt pour les démarches d'amélioration continue impliquant les salariés, nous avons été amenés à travailler essentiellement avec les ergonomes vie-série. Cependant, nous avons sollicité les ergonomes métier pour les questions plus spécifiquement liées aux référentiels. De même, nous les avons également impliqués lors des restitutions de nos analyses.

L'un des leviers d'action majeurs qui a permis le développement de l'ergonomie est la signature d'un accord en mars 2001 entre la direction et les partenaires sociaux sur l'amélioration des conditions de travail. Cet accord prévoit la réduction de la pénibilité

physique des postes de travail dans les usines (pénibilité liée à la fréquence cardiaque) avec une contractualisation du niveau de pénibilité sur les postes (60% de postes légers, 32% de postes moyens et 8% de postes lourds). Dans ce cadre-là, l'action des ergonomes était essentiellement orientée sur les postures et efforts. Très rapidement le périmètre d'intervention des ergonomes s'est élargi du fait, d'une part de la formulation de nouvelles demandes liées à la contractualisation de nouveaux accords sur la féminisation, le handicap et plus tard le travail des seniors. D'autre part, il s'est élargi du fait de l'apparition de nouvelles plaintes multifactorielles qui ne pouvaient plus être traitées par le seul aspect physique de la santé. L'action des ergonomes a donc progressivement évolué vers une approche globale de la gestion des risques pour la santé. Ce fut un changement majeur car tant qu'il y avait une représentation déterministe de la pénibilité le champ d'action des ergonomes ne permettait pas d'accéder à ces « plaintes floues ». Cette vision déterministe empêchait en effet un élargissement de l'action des ergonomes au-delà de : l'analyse du seul poste de travail focalisé sur l'aménagement physique des postes ; la vision uniquement physiques du travail basée sur la dépense énergétique ; la seule considération du travailleur isolé à son poste de travail. L'élargissement de l'action vers une approche en termes de gestion du risque pour la santé a permis une considération de la « situation de travail » et pas uniquement du poste, une prise en compte d'autres caractéristiques du travail au-delà de la dimension physique et enfin de considérer le travail dans sa dimension collective.

Transformations et impacts sur le travail des opérateurs : la « ligne modèle »

Une étape essentielle pour la spécification de notre projet de recherche a été de comprendre comment le *lean* a été déployé dans l'entreprise, quelles ont été les transformations majeures et les effets sur le travail et sur les travailleurs. Nous avons réalisé une série d'entretiens auprès de différents acteurs d'une « ligne modèle » dans une usine de montage de l'entreprise. La « ligne modèle », constituée de 25 postes, est un secteur spécifique d'une usine de montage où sont déployés, pour les tester, l'ensemble des principes et méthodes du *lean*. L'idée est de « *créer une zone modèle comprenant le meilleur savoir-faire montage et lean et à partir de là mettre en place une démarche de traitement des problèmes et de standardisation des solutions* » (Direction du Système de Production). La notion de « lignes modèles » est issue de la notion d' « usines mères » et d' « usines filles » de Toyota. La ligne

modèle dans notre étude est la première ligne modèle dans une usine de montage de l'entreprise en France construite à partir du retour d'expérience de la « *joint-venture* » avec Toyota.

Nous avons réalisé dix-neuf entretiens semi-directifs auprès de quatre groupes d'acteurs (Tableau 1) : 1) la hiérarchie de l'unité de responsabilité montage (le directeur et le responsable de la fabrication) ; 2) la direction du système de production (le « leader convergence », le référent du système de fabrication et l'animateur convergence) ; 3) les « fabricants » (deux responsables d'unité, hiérarchie de premier niveau, quatre moniteurs et deux opérateurs) ; 4) enfin, les « fonctions d'appui » (un ergonomiste, le médecin du travail, le responsable formation et le référent du département des méthodes).

Tableau 1- Les différents acteurs de la « ligne modèle » interviewés

Directeur de l'Unité de Responsabilité (UR) montage	Direction
Responsable de Fabrication (RF) montage	
Leader convergence	SPP
Référent du système de fabrication	
Animateur convergence	
Responsable d'Unité (RU) équipe R de la ligne modèle	Fabricants
Responsable d'Unité (RU) équipe B de la ligne modèle	
4 moniteurs ligne modèle de la ligne modèle	
4 opérateurs ligne modèle de la ligne modèle	
Responsable formation montage	Fonctions d'appui
Référents postes montage (méthodes)	
Ergonome montage	
Médecin du travail	

Les entretiens ont été guidés par quatre principales thématiques: 1) les caractéristiques et le processus de déploiement du *lean* ; 2) les changements dans le travail des opérateurs ; 3) les impacts sur le système sociotechnique et 4) la prise en compte de l'ergonomie dans le *lean*. Ils se sont déroulés entre le mois de janvier et de mars 2010, un an après le démarrage de la ligne modèle. Ils ont été réalisés pendant les heures de travail, en dehors des pauses. Lors des entretiens nous étions toute seule avec la personne interviewée. La durée des entretiens a varié de 30 minutes à une heure selon la disponibilité des personnes. Les données des entretiens ont été recueillies sous forme de prise de notes. Nous avons réalisé une analyse thématique du

corpus d'entretiens à partir d'une grille d'analyse constituée de 4 thèmes principaux et de 16 sous-thèmes (cf. Annexe 1)

Nous présentons ci-dessous les principales données issues de notre analyse nous permettant de mieux caractériser le déploiement du *lean* dans l'entreprise, les effets sur le travail des opérateurs et les modes d'action de l'ergonomie.

1.1 Un consensus sur la place stratégique de l'opérateur

Les différentes personnes interviewées s'accordent sur l'importance stratégique de la participation des opérateurs au déploiement du *lean* et à la mise en œuvre des processus d'amélioration continue (53% des verbatim en lien avec le déploiement du *lean* portent sur la participation des opérateurs). La participation des opérateurs poursuit différents objectifs à partir desquels nous pouvons avoir une première compréhension de la vision (définition) de celle-ci. La participation dans les groupes Hoshin (chantiers d'amélioration continue) a porté sur la conception des servantes, sur la définition du standard de travail et plus largement sur la diminution des gaspillages. La participation à la conception d'outils de travail tels que les servantes visait une adoption plus facile par les opérateurs et une meilleure appropriation de leur poste de travail. Le travail en groupe a permis de discuter de l'intérêt de ces servantes. Du point de vue des opérateurs, leur participation à la conception des servantes a été perçue de façon positive, ils ont conçu les plans, ils ont construit à partir de matériel qui leur a été fourni et puis ils ont testé les servantes à leur poste de travail :

« Les premières servantes ce sont les moniteurs et les opérateurs qui les ont faites, on a profité du chômage. Il y a eu deux journées de travail, des Hoshin de poste avec le moniteur et l'opérateur. On a mené une réflexion sur ce qui est inutile et ce qui peut être amélioré. Pour définir le standard du poste, l'équipe A et B ont dû se mettre d'accord sur le standard » (Responsable d'Unité A)

A partir des verbatim nous pouvons voir que leur mode de participation était essentiellement « consultatif ». De son point de vue, la direction a fait participer tous les salariés en leur expliquant chacun des principes et la cohérence de leur application globale, essentielle pour la réussite du projet :

« Il y a eu un chantier sur une journée avec le RG et le RF: on a fait un passage de terrain sur la ligne modèle avec un questionnaire de prise de conscience pour comprendre les principes à partir du chantier on a défini les actions à mettre en place, l'organisation de l'UEP cible. (Responsable du Système de Production)

Du point de vue de moniteurs et des opérateurs ils ont participé en donnant leur point de vue sur les implémentations. Nous pouvons toutefois remarquer que ce mode de participation semble convenir aux deux moniteurs dont le verbatim est présenté ci-dessous :

*« J'ai participé au déploiement au niveau des questionnaires, ils sont passés nous demander ce qu'on en pensait des brassards, des étiquettes en haut ou en bas de la pièce...on demande aux opérateurs. Je suis satisfait de la façon dont ça s'est passé »
(Moniteur A)*

*« On nous a demandé sur chaque modification. On nous a montré ce qu'ils allaient faire et on nous a demandé si c'était intéressant ou pas. Je ne suis pas déçu du résultat »
(Moniteur B)*

A niveau des conditions et des limites à la participation nous avons relevé que la participation était fortement liée à la dimension temporelle des transformations dans le sens où elle est conditionnée par le fait que les employés aient du temps libre (jours chômés, production journalière réduite etc.). Ce facteur a été mis en avant par la Direction et par la hiérarchie de proximité :

Le déploiement s'est fait entre février et mai 2009, on travaillait que le matin et on avait l'après-midi libre. Le contexte de crise faisait qu'on avait du temps libre, nous avons utilisé ce temps libre (Direction de Fabrication)

Une des principales limites de la participation que nous avons pu relever est l'usage de ces méthodes pour mieux faire passer des modifications auprès des opérateurs. En effet, l'objectif de la participation à la conception des outils de travail tels que les servantes n'était pas uniquement une meilleure adaptation de l'outil au travail de l'opérateur ou une facilitation de sa prise en main. Il s'agissait également de « faire passer » plus facilement les modifications sur lesquelles les opérateurs et les moniteurs n'étaient pas complètement favorables au début :

*« Les moniteurs ont vite été convaincus pendant les Hoshin du rôle des servantes. Au départ ça a été imposé, présenté comme un essai pour que l'opérateur voit son intérêt »
(Responsable d'Unité B)*

De façon similaire, nous avons pu relever dans les entretiens que la participation des opérateurs au déploiement du *Lean* a été utilisée comme un alibi pour mieux faire passer les transformations mais l'expertise de l'opérateur n'est pas réellement reconnue :

« *L'opérateur a pris en main la réalisation de la servante ce qui a permis la prise en main. La deuxième génération de servantes a été faite par un service d'experts pour un usage optimum. Il y a un standard qui a été défini pour la fabrication des servantes*» (Responsable d'Unité A)

Nous avons par ailleurs remarqué que les objectifs définis par la direction n'étaient pas discutables, il s'agissait pour les opérateurs de comprendre l'intérêt de ces objectifs pour qu'ils les intègrent :

« *La démarche de changement consiste à faire changer les gens par eux-mêmes non pas en leur donnant les standards Toyota mais en expliquant les concepts. Il y a une démarche de prise de conscience: on va aller sur le terrain avec des questions. Puis on présente les concepts et leur mise en œuvre*» (Responsable du Système de Production)

1.2 Une standardisation du déploiement du *lean*

La question de la standardisation a été relevée à deux niveaux. A un niveau global il s'agissait de l'application standardisée des principes et des méthodes *lean* qui renvoie à la question de leur « universalité » et à la place du contexte préexistant lors du déploiement. A un niveau plus spécifique, il s'agissait de la standardisation du travail des opérateurs à l'intérieur de la nouvelle organisation du travail. Ce deuxième niveau renvoie à tout un ensemble de questions en ergonomie comme la variabilité et les régulations, les marges de manœuvre et l'initiative des opérateurs (ce qui oriente notre cadre théorique). Nous avons relevé dans les entretiens une remise en cause de cette universalité des pratiques. L'application standardisée des principes et méthodes « ligne modèle » vise du point de vue des prescripteurs à relever les entraves aux applications et à chercher des solutions qui sont par la suite formalisées et diffusées aux autres lignes modèle :

Le principe de la ligne modèle est : je prends un bout d'usine et je fais une ligne modèle, à partir de là il y a une démarche de traitement des problèmes et de standardisation des solutions. A partir de là on peut définir un référentiel performant. Puis on fait des lignes modèles filles qui permettent à toutes les Unités de Responsabilité de se former (Responsable du système de Fabrication)

Cette « universalité » des principes *lean* s'opposerait à une vision adaptative selon les situations de travail :

« Les principes de la conceptualisation du Système de Production sont universels, ils sont donc les mêmes pour tous les sites. Un principe c'est un paradigme donc il s'applique de la même façon dans tous les sites. Par contre il y a des choses propres à chaque site, comment on va manager et animer ces principes, le ressenti de l'opérateur par rapport à la culture de l'usine par exemple au niveau de l'influence syndicale » (Responsable du Système de Production)

Elle est critiquée lors des entretiens notamment par les moniteurs pour qui certaines pratiques peuvent être adaptées et apporter quelque chose au travail des opérateurs dans une situation mais être contraignantes dans une autre situation.

« Les servantes quand elles sont bien pensées ça va mais on a trop voulu jouer la carte des servantes et on en a mis là où il ne fallait pas. » (Monitrice)

1.3 Une standardisation du travail

L'accroissement des procédures de standardisation a été abordé par une majorité d'acteurs comme étant l'un des changements avec le déploiement de la ligne modèle. Cet accroissement apporte d'une part des changements au niveau de l'organisation du travail des concepteurs en modifiant les règles de conception des postes de travail et d'autre part des changements au niveau du contenu du travail des opérateurs :

« Au niveau de la conception des postes nous avons pratiquement partout un aller-retour maximum au bord de ligne. Avant on avait des postes avec 5 ou 6 aller-retour » (Responsable d'Unité)

La standardisation se fait aussi par l'introduction de moyens tels que les servantes permettant d'instaurer un seul aller-retour entre le véhicule et le bord de ligne :

« Notre cible pour les postes de travail est un aller-retour au bord de ligne par cycle de travail. Pour cela nous mettons en place des servantes » (Responsable du Système de Production)

Par ailleurs, les principes de la « ligne modèle » visant à être standardisés s'adaptent mal aux fluctuations de la production. Un exemple est la standardisation des marquages physiques de la zone de travail pour l'opérateur. Les marquages étant faits en prenant comme référence une cadence constante de production et à partir de l'observation des « bonnes pratiques » définies par des critères de temps d'exécution du travail, de respect des procédures de qualité, des règles de sécurité et d'ergonomie. Ils ne sont plus adaptés si la cadence fluctue ou lorsqu'un aléa se produit :

« Nous avons défini les caractéristiques du Bon poste que nous avons formalisées dans un « A3 Bon poste ». Sur la ligne modèle le premier marquage des zones de travail s'est fait à 32 vh/h, depuis nous sommes passés à 46vh/h et donc il faut revoir tous les marquages » (Méthodes)

Nous avons notamment observé un certain « détournement » de l'usage des servantes par les opérateurs qui les utilisent comme lieu de stockage alors que dans l'usage prévu il faut que sur la servante il y ait uniquement les pièces du véhicule en cours, les outils comme la visseuse et une petite quantité de petites pièces « consommables » comme les vis.

« Nous avons mis en place les servantes dans l'objectif d'éliminer des Muda mais aujourd'hui on observe que les opérateurs font des stocks sur les servantes » (Technicien méthodes)

Nous pourrions faire un rapprochement entre ces usages « détournés » des servantes et l'augmentation de la charge de travail.

« On a plus le temps de préparer car on n'a plus de réserve. A ce moment-là les moniteurs participent et font le plein » (Opérateur)

Des postes au « plus juste » :

Nous avons relevé dans les interviews deux objets majeurs de la standardisation du travail en lien l'un avec l'autre. Dans un premier temps il s'agissait de définir les standards de travail dans une logique de diminution des gaspillages telle que promue par le *lean*. Dans un

deuxième temps, par l'application rigoureuse des standards de travail l'objectif était de faire ressortir les problèmes dans son application afin d'apporter des améliorations dans une philosophie d' « amélioration continue ». De cette façon, dans la définition d'un standard de travail il peut être défini qu'un seul aller-retour au bord de ligne par cycle de travail est le juste nécessaire, au-delà c'est un gaspillage de déplacement ou de transport. Si dans la situation de travail l'opérateur applique le standard mais se retrouve en difficultés pour faire un seul aller-retour en bord de ligne, ceci est visible et l'on peut chercher une amélioration pour qu'il puisse être appliqué :

« Au niveau de la conception des postes nous avons pratiquement partout un aller-retour maximum au bord de ligne. Avant on avait des postes avec 5 ou 6 aller-retour. [...] La servante est là, on ne paye pas plus d'un déplacement. Si l'opérateur ne l'utilise pas il ne pourra pas faire son travail. C'est de l'efficacité, c'est comme la caisse du garagiste, il peut être organisé et concentré sur son travail » (Responsable d'Unité A)

Au niveau des effets induits sur le travail des opérateurs et de leur ressenti, nous avons relevé des réactions négatives de l'accroissement des procédures de standardisation du travail. Ces réactions concernent principalement l'accroissement de la charge de travail qui accompagne la standardisation visant une production au « juste nécessaire ». Si l'introduction des servantes permet une diminution des déplacements, ces déplacements sont souvent remplacés par d'autres opérations :

« Les servantes ont été dures à mettre en place car au départ les gens étaient sceptiques: c'est pour l'optimisation des postes donc ça veut dire plus d'opérations. Pour les opérateurs si on supprime une chose c'est pour ajouter ailleurs, moins de déplacements c'est plus d'opérations. Mais en fin de comptes c'est moins fatigant et ça leur permet de travailler dans leur pas de travail » (Responsable d'Unité B)

Les effets de l'augmentation de la charge de travail sont multiples. D'une part nous avons relevé la difficulté pour opérateurs de faire un travail de qualité :

« On n'a pas le temps de faire de la qualité, dès le moindre souci on coule » (Opératrice)

Nous avons également observé des effets en termes de sollicitations physiques et de fatigue physique et mentale :

« Les conditions de travail ça évolue mais pas en bien, au niveau des postes de travail ils sont plus chargés, ils poussent les gens au maximum. Il y a moins de facilité, on est usés en fin de journée. Ça va en se dégradant » (Opérateur)

Les constats faits par les opérateurs ont également été confirmés par du médecin du travail qui observe les effets de l'augmentation de la charge de travail lors des visites médicales :

« Le but du départ de la ligne modèle était de mettre des servantes pour éviter les déplacements, c'est bien car il y a moins de déplacements mais ça augmente aussi l'engagement. Les temps des déplacements sont remplacés par des opérations, les membres supérieurs sont plus sollicités » (Médecin)

Standardisation et mise en lumière des dysfonctionnements :

Le principe du management visuel est d'assurer que les informations relatives à la production soient affichées et visibles depuis tous les postes de travail (cf. Chapitre 1). Il s'agit d'informations sur les encours de la production, sur le nombre de véhicules dans les magasins de l'atelier, sur la qualité comme par exemple le nombre de défauts en sortie du montage, sur les pannes etc. Au niveau plus local du poste de travail, le management visuel est supposé donner des repères visuels à l'opérateur pour faciliter la réalisation de sa tâche. Il s'agit par exemple de la mise en place d'un système de codes très simple pour identifier les pièces en bord de ligne par rapport aux références sur la fiche d'affectation véhicule (FAV, indique les pièces à monter dans le véhicule), des outils d'aide au choix indiquant l'endroit où il faut prendre la pièce (notamment pour les pièces qui demandent une conformité). Les marques au sol pour donner des repères pour le début et la fin des opérations font également partie du management visuel. Du point de vue des opérateurs, la première dimension du management visuel c'est-à-dire en tant qu'aide pour la réalisation du travail était perçue de façon positive. Cette nouvelle codification est perçue de façon positive notamment au niveau de la diversité des véhicules :

« La nouvelle FAV est plus claire, plus pratique, on trouve les informations plus rapidement » (Opérateur 1)

Outre la dimension de facilitation dans la réalisation du travail, il y a aussi dans le management visuel l'idée de faire ressortir les problèmes. Dans la philosophie de l'amélioration continue, pour pouvoir apporter des améliorations il faut que les problèmes

rencontrés par les opérateurs soient visibles. Ceci suppose plusieurs choses : un respect du standard de travail, une signalisation des dysfonctionnements, et la mise en œuvre des démarches de résolution des problèmes. Les standards avec le *lean* sont de plus en plus fins et dans la « ligne modèle » une nouveauté et la standardisation physique au poste de travail de début et de fin des opérations ainsi que du moment où l'opérateur doit appeler son moniteur s'il a coulé. Cette standardisation se matérialise par des marques au sol de « début », « fin » et « appel ». Comme pour les standards des opérations, le but des marques est de faire ressortir les problèmes dans une visée d'amélioration.

« Le marquage au sol peut également aider à étudier d'autres effets comme le compactage. On travaille sur toute la longueur de la ligne pour pouvoir utiliser tous les pas de la ligne, il y a des risques d'interférence entre les opérateurs et donc des risques de sécurité, de qualité, de stress et de diminution de l'efficacité. Donc le marquage au sol au permettra de visualiser ces situations » (Responsable du Système de Fabrication)

La signalisation des problèmes rencontrés est également standardisée, elle peut se faire en utilisant la « corde andon » -une fois que l'opérateur tire sur la corde une musique est déclenchée et le moniteur est alerté- et en remontant les problèmes à travers des « post-it » rédigés avec les moniteurs, des Alertes Liées au Travail ALT en ce qui concerne les douleurs. Selon la procédure prédéfinie de résolution des problèmes, leur traitement se fait dans des « Groupes de Progrès » animés par le Responsable d'Unité, le technicien méthodes et autres fonctions d'appui. Ensuite une réponse est apportée aux opérateurs et moniteurs :

« Les informations remontent des opérateurs vers les moniteurs qui rédigent des post-it qui sont traités par le RU, le TEP et la maintenance. Sur chaque post-it il y a une durée: plus de 15 jours, plus de 30 jours, si la durée est longue alors le RG prend en charge » (Responsable du Système de Production)

1.4 Des paradoxes sur la « ligne modèle »

Nous avons relevé un ensemble de paradoxes dans les applications du *lean* et notamment au niveau du rôle des opérateurs dans les démarches de standardisation et de transformations des postes de travail. Comme pour d'autres pratiques « ligne modèle » ces démarches ne sont pas complètement nouvelles, elles sont la prolongation et le renforcement d'une série de démarches qui ont été mises en place dès 2005 notamment suite à la « *joint-venture* » avec

Toyota. Cependant il y a de la part de la direction une volonté de systématisation de la participation des opérateurs lors de chaque transformation du travail :

« Auparavant dans le groupe, le poste était construit par les méthodes, dans la tradition tayloriste, aujourd'hui l'opérateur y participe. Par ailleurs il faut aujourd'hui donner à l'opérateur les moyens pour améliorer son poste » (Direction de Production)

Le point de vue des opérateurs sur le rôle qui leur est donné dans la transformation du travail est partagé. D'un côté ils voient un intérêt à être impliqués dans les transformations pour comprendre comment elles se font, pour donner leur point de vue sur la conception des postes et des outils de travail, pour voir comment travaillent les opérateurs des autres équipes :

« J'ai participé à un chantier hoshin d'amélioration des conditions de travail et de suppression de postes. Ça a été bien de participer, on voit comment c'est calculé les temps » (Opérateur)

D'un autre côté, ce nouveau rôle est vu par certains opérateurs comme une tâche supplémentaire qui s'ajoute à leur tâche principale. De plus, parfois leur participation peut être ressentie comme limitée du fait qu'ils ne sont pas formés aux méthodes mobilisées par les groupes d'amélioration auxquels ils sont invités à participer :

« Les chantiers Hoshin ce n'est pas notre boulot, c'est un travail de TOP (Technicien Optimisation des Postes). Il y a un côté que je ne maîtrise pas : tout ce qui est temps, les temps de montage » (Moniteur)

La transformation des modes de fonctionnement des groupes d'« amélioration continue » influe aussi sur le ressenti des travailleurs vis-à-vis de ces démarches. En effet, auparavant ces groupes se faisaient en dehors du temps de travail et les participants étaient payés en plus pour venir. L'organisation de ces groupes ayant un coût financier important ils ont été remplacés par des démarches ponctuelles ayant lieu durant les heures de travail, pendant le temps de production :

« Un point négatif est la disparition des groupes de progrès, ça coûtait trop au groupe car ils avaient lieu en dehors du temps de travail. Les GP étaient bien, ça nous permettait de traiter des questions spécifiques au niveau des postes. Après le temps de travail on payait le SELF et puis on travaillait dans des équipes de 4 environ (moniteur, TEP,...) sur une question particulière » (Moniteur)

Ainsi, d'un côté les opérateurs ne doivent plus venir en dehors de leur temps de travail (même si ce temps en plus est rémunéré) ce qui parfois posait des problèmes aux opérateurs faisant du co-voiturage ou à ceux qui habitaient loin. Mais de l'autre côté, l'intégration des démarches d'amélioration continue durant le temps de production peut être vécue comme une tâche supplémentaire pour laquelle les opérateurs et moniteurs n'ont pas forcément le temps.

Par ailleurs, certains membres de la direction mettent en avant une organisation du travail favorable aux opérateurs alors que dans la pratique certaines méthodes induisent des contradictions dans le travail des opérateurs :

« L'utilité du marquage au sol: aujourd'hui on n'a aucun moyen visuel de savoir si l'opérateur est en avance ou en retard. Ceci est anxiogène pour l'opérateur, donc l'opérateur remonte pour prendre de l'avance. Le marquage au sol montre la zone de travail où: la sécurité est garantie, la qualité est garantie, l'efficacité est garantie en évitant les déplacements inutiles. Le marquage sert aussi pour la formation: un opérateur qui tient le temps de cycle est formé et peut être habilité. Si l'opérateur dépasse la "fin" il doit tirer andon» (Responsable Système de Production)

1.5 L'ergonomie dans la ligne modèle

Lors des entretiens, nous nous sommes notamment intéressés aux formes et aux mises en œuvre de l'ergonomie dans la ligne modèle. Nous soulignons que les données présentées ici se focalisent sur le point de vue des acteurs de la ligne modèle sur l'ergonomie et non pas sur une analyse du travail de l'ergonome (les modes d'action des ergonomes dans le lean seront étudiés plus loin dans la thèse, cf. Chapitre 10). Nous avons relevé une prédominance pour les réponses renvoyant à une prise en compte de l'ergonomie en vie courante (55% des verbatim associés, cf. Annexe 1). Cette prise en compte se faisant majoritairement au sein des Equipes de Progrès (EP) pilotés par le Responsable d'Unité. Il s'agit de démarches d'analyse et de traitement des sollicitations physiques aux postes de travail ainsi que du traitement des remontées des opérateurs et moniteurs à travers des « post-it » par exemple. Le pilotage de ces actions par les RU se fait en accord avec les ergonomes et constitue une volonté, dans la ligne modèle, de transférer le maximum de responsabilités aux acteurs des UEP (unités élémentaires de production) et notamment l'évaluation des postes de travail au niveau des sollicitations physiques. L'intervention de l'ergonome se fait de manière ponctuelle pour apporter son expertise dans des questions complexes qui ne peuvent pas être résolues au sein de l'UEP ou bien au niveau de la formation pour rendre les RU et techniciens méthodes

capables d'évaluer, de manière simple, un poste sur les dimensions physique, organisationnelle, cognitive.

La « grille des contraintes » est l'un des principaux outils utilisés par les RU pour faire l'évaluation des postes de travail. Cette grille est considérée comme plus simple d'utilisation d'après les RU que la méthode METEO (Méthode d'Evaluation du Travail et de l'Organisation) utilisée traditionnellement pour l'évaluation des situations de travail cycliques et répétitives :

« Le processus LM est moins abstrait qu'avant (METEO) et donne des résultats plus visibles pour l'opérateur. Le RU peut mettre en place la démarche d'ergonomie sans que l'ergonome ne soit forcément présent. Il lui faut des outils pour agir à son niveau avec les Equipes de Progrès (chaque RU a son EP). Les outils ergo sont utilisés par les RU»
(Direction de la Production 1)

L'évaluation s'intègre dans une démarche globale d'amélioration continue des conditions de travail. Cette démarche suit l'étape de résolution de problèmes du PDCA (Plan, Do, Check, Act). En partant de l'analyse et de l'identification des situations de travail les plus contraignantes, l'EP construit des plans d'action pour réduire les contraintes aux postes de travail. Les plans d'action, qui comprennent l'analyse et l'identification de solutions, sont censés être mis en œuvre avec les RU, les techniciens méthodes, les moniteurs et les opérateurs. Les solutions sont mises en œuvre soit à court terme pour les plus simples (par exemple le déplacement d'un meuble) soit, quand elles sont plus complexes (par exemple déplacement d'une opération sur un autre poste), elles sont inscrites sur des post-it pour être étudiées lors d'un changement d'équilibrage. Enfin un bilan est réalisé avec les opérateurs et une nouvelle analyse du poste permet de voir les gains qui ont été réalisés en termes de diminution de sollicitations physiques.

Cette méthode d'intégration de l'ergonomie en vie courante, sous forme participative, est perçue de façon positive par les RU qui la déploient. Cependant, le point négatif relève du peu de temps dont ils disposent pour la réaliser :

« Autre point positif est la grille des sollicitations ergonomiques, c'est un outil simple, utilisable par un grand nombre mais le problème est le temps. Le RU fait un audit de poste et recherche des solutions avec les fonctions d'appui et le moniteur mais on n'a pas le temps. [...] Normalement la démarche prévoit la réalisation de la grille des contraintes sur deux postes par semaine (un poste dans chaque équipe). Le principe est bien: un quart d'heure ou une demi-heure par grille, ce n'est pas long mais on n'a pas le temps»
(Responsable d'Unité B)

Par ailleurs, les réponses des interviewés (13% des verbatim) renvoient à une prise en compte de l'ergonomie « en production » c'est-à-dire lors de l'activité de production des opérateurs. Cette intégration se fait de différentes formes et majoritairement par la mise en place de rotations

La mise en place des rotations dites « ergonomiques » est présentée par quatre personnes comme un des moyens d'intégrer l'ergonomie en production. Les quatre personnes avaient des profils différents : responsable du système de production, responsables d'unité, et opérateur. Les « ergo rotations », dont le principe a été adopté à partir de la « *joint-venture* » avec Toyota, consistent à organiser les rotations des opérateurs d'un même module sur différents postes en tenant compte de la charge physique (ou mentale) du poste afin de « lisser la charge de l'opérateur ». Les avis des opérateurs interviewés sur la rotation sont plutôt positifs. Au-delà de l'aspect physique, la rotation peut être vue comme un moyen de faire varier les tâches, et aussi de progresser au niveau de la « grille des compétences » des opérateurs :

« La rotation c'est bien, je pense que tout le monde devrait tourner, ça permet de ne pas toujours effectuer les mêmes mouvements ce qui n'est pas bon pour la gestuelle, les tendinites» (Opérateur 3)

Cependant, les rotations sont difficiles à mettre en œuvre dans la ligne modèle. Premièrement parce qu'elles nécessitent d'avoir des opérateurs polyvalents. Deuxièmement parce qu'elles se font sur la base du volontariat et qu'une grande partie des opérateurs ne veut pas tourner. Et troisièmement parce qu'elles nécessitent une évaluation spécifique de tous les postes ainsi qu'un travail d'analyse et d'organisation par exemple pour faire varier les types de muscles sollicités, les efforts et aussi les postures :

« Il faut voir comment faire tourner les gens des postes les plus contraignants. Certains demandent à tourner mais on ne sait pas comment organiser la rotation. Actuellement, 4 sur 25 sont réellement polyvalents, sans compter les moniteurs. Certains pourraient tourner mais ne veulent pas, ils savent faire de la qualité dans leur poste. Aussi il y a toute la diversité: les restrictions, les femmes. Certains postes on sait qu'on ne peut pas mettre la personne sur un autre poste, par exemple si c'est une personne trop petite. Les postes à sollicitations c'est la priorité» (Responsable d'Unité A)

Enfin, une troisième catégorie des réponses renvoie à ce que nous avons appelé « ergo lean » en référence aux démarches *lean* dont leur application assurerait une intégration de l'ergonomie (Cf. chapitre 2). Dans le cadre de notre étude, certaines réponses vont dans le sens d'une intégration « naturelle » de l'ergonomie par la mise en place des servantes et la diminution des hauteurs de travail ainsi que par l'intégration des « défis ergonomie » dans les chantiers. En ce qui concerne les servantes, d'après le responsable des méthodes elles intègrent l'ergonomie puisque l'objectif de leur mise en place est de diminuer les déplacements (des gaspillages) ce qui signifie moins de fatigue. De plus un standard pour la conception des servantes a été défini pour qu'elles soient faciles à utiliser, simples et flexibles. Le standard donne des règles en termes de dimensions et de poids :

« Nous avons mis en place les servantes, tout est pensé pour prendre les moyens de déposer le plus ergonomique et pour la prise des pièces également. L'ergonomie et la productivité vont ensemble» (Responsable d'Unité A)

Par ailleurs, la conception de la ligne modèle intégrerait également l'ergonomie en plaçant les « racks dynamiques » (appelés couramment meubles kanban) qui sont les meubles en bord de ligne où sont placées les pièces, en respectant des hauteurs limites pour la prise de pièces et l'évacuation des bacs vides. La conception de ces meubles définit en effet une hauteur maximale de 1,60m pour l'évacuation des bacs vides et une hauteur minimale pour prendre les pièces de 40cm.

« La diminution de la hauteur des meubles du bord de ligne à 1,60m est un plus pour l'évacuation des boîtes, ça permet aussi plus de visibilité pour la surveillance des postes, de la visibilité lors des alertes, c'est mieux qu'un espace fermé. Le point négatif est que le bas des meubles est un peu bas au niveau de l'ergonomie» (Responsable d'Unité A)

Les formes d'intégration de l'ergonomie dans le lean en amont de la production ont été évoquées par l'ergonome et le médecin du travail. Cette intégration se fait majoritairement au

moyen de l'expertise de l'ergonome qui est présent dans les projets de conception. L'ergonome réalise des retours d'expérience sur les véhicules précédents pour identifier ce qui peut être reproduit et ce qui doit être changé. Ses interventions se situent avant tout au niveau des postes, des pièces et des conditionnements et les analyses se font à l'aide d'outils transversaux d'évaluation des conditions de montage. Avec le *lean*, l'ergonome peut être confronté à une difficulté à faire reconnaître la nécessité d'investir des moyens spécifiques pour l'ergonomie dans le sens où dans l'approche du *lean*, une bonne conception selon les standards *lean* intègre déjà l'ergonomie :

Il faudrait que dans le Lean la santé soit une donnée d'entrée, qu'il y ait des objectifs en termes de conditions de travail et un budget. Par exemple on met de l'argent pour la qualité, on dit qu'à partir du moment où la conception a été bien faite il ne faut pas rajouter de l'argent alors que c'est faux, il faut aussi investir de l'argent» (Ergonome projet)

Les données recueillies dans les entretiens sont similaires à celles rapportées par d'autres auteurs ayant étudié les réactions des employés suite au déploiement du *lean* (Seppälä et Klemola, 2004 ; Eklund & Berglund, 2007 ; Brännmark, Halvarsson et Lindskog, 2011). Dans ces études, les avantages perçus par les employés sont : une amélioration de la maintenance des équipements, des ateliers plus propres et mieux rangés, des opportunités d'agir sur la conception des postes et de participer à la résolution de problèmes. De plus certains employés voient l'introduction du *lean* comme une condition pour rester compétitifs. Cependant, les avantages perçus s'accompagnent de critiques, qui d'une étude à l'autre peuvent être plus nombreuses que les avantages perçus. Les critiques portent sur la standardisation du travail qui a pour conséquence une diminution des marges de manœuvre, sur l'accroissement du rythme de travail et sur la présence faible du management qui est trop mobilisé par des réunions et d'autres tâches supplémentaires apportées par le *lean*. Du point de l'ergonomie plus spécifiquement, nous observons la prédominance d'une ergonomie « physique » et dans certains cas la vision d'une ergonomie qui s'intégrerait « naturellement » avec les standards *lean*. Ces données vont dans le sens des observations faites par d'autres ergonomes dans des contextes de déploiement du *lean* (cf. Chapitre 2) (Bourgeois et Gonon, 2010 ; Bellies et Buchmann, 2011).

Premières spécifications de l'objectif de la thèse

Cette première étape d'analyse fait apparaître une double orientation de la recherche : une orientation en direction des opérateurs où l'objectif de l'intervention est l'amélioration des situations de travail en vue d'un déploiement de l'activité permettant la construction de la santé. Une orientation en direction des organisateurs du travail où l'objectif de l'intervention serait un déplacement des représentations sur le travail. Par l'analyse du travail des opérateurs dans une usine *lean* et du processus de conception des situations de travail nous cherchons à identifier le modèle sous-jacent de l'activité dans une organisation de type *lean* pour comprendre les effets de l'application de ses principes et outils sur l'activité des opérateurs⁸ ainsi que l'origine et la nature des nouvelles formes de pénibilité au travail. Les premières spécifications de notre problématique de recherche renvoient d'une part à la caractérisation du travail des opérateurs dans une organisation de type *lean* pour comprendre les déterminants des facteurs de risque exprimés dans les nouvelles plaintes. D'autre part à la compréhension du modèle de l'activité sous-jacent à l'application du *lean* : quelle activité est évoquée dans les chantiers de transformations des situations de travail, comment cette activité est médiatisée et comment elle est portée ou rapportée dans les chantiers. L'analyse du rôle et de la place de l'ergonome dans ce contexte est considérée dans les deux dimensions.

L'instruction de ces questions fait appel à un cadre théorique nous permettant de mieux définir notre problématique et de proposer un cadre méthodologique d'étude.

⁸ Pour alléger le texte nous utiliserons le terme d'opérateur pour désigner l'opérateur qui se trouve sur un poste de production, que ce soit une ligne ou un îlot de production.

Deuxième partie : Cadrage théorique

Chapitre 4 : Un environnement de travail articulant santé et performance

En nous appuyant sur le double objectif de santé et de performance de l'ergonomie et sur les formes d'articulations de ceux-ci, nous proposons trois manières d'expliquer les effets constatés du déploiement du *lean* sur la santé des salariés. Premièrement, nous défendons une approche en ergonomie où la santé s'inscrit dans une dynamique constructive, évolutive et développementale dans laquelle la qualité du couplage entre les caractéristiques des sujets et celles de l'environnement permet ou empêche cette construction (Laville et Volkoff, 1993 ; Gaudart, 1996 ; Falzon, 1996, 2005, 2013a ; Clot 1995, 1999 ; Clot et Litim 2008 ; Caroly, 2010). A l'inverse, dans le *lean* prévaut une approche statique de la santé où les visions palliatives et préventives sont dominantes et la prise en compte de la santé vise une amélioration de l'efficacité productive. Deuxièmement, nous proposons le point de vue selon lequel il y aurait dans le *lean* une vision mécaniste de la santé dans le sens où celle-ci serait « automatiquement » intégrée par la participation des opérateurs à la définition des standards de travail et à leur strict suivi. Cette approche ignorerait la dimension agissante de l'opérateur et les compromis et régulations opératoires qu'il élabore constamment. Enfin, la troisième proposition relève des modes d'articulation différents entre santé et performance entre le *lean* et l'ergonomie. En ergonomie, les deux dimensions sont intégrées notamment par la notion de « travail bien fait » ou « travail de qualité » qui peut être source de santé au travail (Falzon, 2006 ; Falzon et Mas, 2007 ; Caroly, 2010 ; Clot, 2010). En revanche, dans le *lean* la prise en compte de la santé se fait au service d'une amélioration de la performance vu essentiellement à travers de l'efficacité productive, l'efficience étant peu, voire pas, prise en compte. L'approche d'une ergonomie constructive visant la conception d'environnements capacitants est proposée comme moyen de tenir le double objectif.

Les objectifs de l'ergonomie et leur évolution

Aborder les objectifs de l'ergonomie pour instruire des points de désaccord avec le *lean* suppose dans un premier temps de poser quels sont ces objectifs. Bien qu'ayant des origines et des conceptions diverses, l'ergonomie de langue française présente, dans la diversité de ses pratiques, des traits communs parmi lesquels l'objectif d'adaptation du travail à l'homme (de Terssac et Maggi, 1996). Cette adaptation est proposée dans la perspective de tenir

conjointement la santé et la performance (Falzon, 2004). En effet, l'ergonomie s'est construite autour d'un double objectif de santé et bien-être des personnes et de performance du système (Laville, 1976). Dès lors, une des spécificités de la discipline réside dans la tension entre ces deux objectifs (Falzon, 2004) dont la portée dans la pratique a fait l'objet de nombreuses réflexions au sein de la communauté des ergonomes (Daniellou, 1996 ; Falzon, 2006 ; Falzon et Mas, 2007).

En effet, une vision étroitement physique de la santé ainsi qu'une assimilation de la performance à exclusivement celle des organisations a souvent conduit les ergonomes à privilégier les objectifs de santé au détriment des objectifs de performance (Falzon et Mas, 2007 ; Mas, 2007). Par exemple, l'objectif d'amélioration de la qualité, ne fait pas partie des premiers objectifs de l'ergonomie dans les interventions (Mas, 2007). De plus, cet objectif a souvent été assimilé à un objectif de performance uniquement. Pourtant, les objectifs de qualité sont admis aujourd'hui comme étant constitutifs de la santé des travailleurs. La santé est alors une condition de la performance et les possibilités pour les travailleurs de faire un travail de qualité sont une condition de la santé (Daniellou, 2008 ; Clot, 2010 ; Davezies, 2012). Gollac, Guyot et Volkoff (2008) proposent notamment qu'un travail « ergo compatible » serait un travail source d'efficacité.

Ainsi un des points de réflexion sur la portée du double objectif de l'ergonomie a été porté par l'évolution des relations entre santé et performance. La santé a souvent été définie comme un état d'absence : « *la santé c'est la vie dans le silence des organes* » (Leriche, 1936). Elle a été définie à partir de ce qu'elle n'est pas, comme l'absence de pathologie ou de déficience (Laville et Volkoff, 1993). Cette approche correspond au développement dès le XIX siècle du courant hygiéniste qui s'est centré sur la prévention et la définition de législations sur la santé des travailleurs (Laville, 2004). Cette vision appelle à une approche « palliative » de la santé, visant à compenser les déficits des personnes et à une approche « préventive » visant à éviter l'apparition de situations pathogènes, il s'agit de guérir ou de prévenir la pathologie (Laville et Volkoff, *op.cit* ; Falzon, 1996). Ces relations ont évolué, notamment du fait de l'évolution de la notion de « santé » dans les années 1980 et 1990 (Falzon, 1996, 2004) conduisant vers une approche « active » de la santé permettant aux individus de construire leur propre santé dans les meilleures conditions possibles (Laville et Volkoff, 1993). Les travaux de Canguilhem (1966) qui avait proposé une approche de la santé comme un processus de construction ont été essentiels dans cette évolution. Pour Canguilhem, avec le temps il y a une

modification des capacités des personnes, une baisse inéluctable des capacités avec l'âge, ces modifications sont sensibles aux conditions de vie et de travail et peuvent conduire au développement de stratégies d'adaptation et de compensation. La question de l'âge et du vieillissement apparaissent comme indissociables des questions de santé. Dans ce courant, Laville et Volkoff (1993) proposent une vision de la santé comme un processus dynamique de compensation des pertes fonctionnelles liées à l'âge par le développement de stratégies basées sur l'expérience acquise par le travail. Le rôle de l'environnement, des conditions de travail apparaît comme essentiel car il doit permettre le développement de ces stratégies de compensation : « *Si le processus biologique conduit inéluctablement à un déclin des capacités fonctionnelles, les conditions de travail ou de vie peuvent influencer positivement ou négativement sur ce processus* » (Falzon, 1996, p. 234). C'est alors la qualité du couplage entre l'individu et son environnement de travail qui aura une influence positive ou négative sur la construction de la santé. La santé apparaît alors comme « *un équilibre dynamique entre le bien-être physique, psychique et social tout au long de la vie. L'individu est acteur de la construction dynamique de sa propre santé* » (Rabardel, Carlin, Chesnais, Lang, Le Joliff et Pascal, 2010). Par ailleurs, l'élargissement d'une vision physique de la santé vers une « santé cognitive » (Montmollin, 1993 ; Falzon, 1996, 2005, 2013) a modifié les rapports entre santé et performance, la santé cognitive renvoyant aux possibilités pour les personnes de mettre en œuvre les compétences qui leur permettent de réussir et de progresser.

Une approche constructive de la santé qui intègre la performance pour les individus (et pas uniquement pour l'organisation) s'inscrit dans la vision d'une « *ergonomie constructive* » élargissant l'objectif de la discipline. Dans une approche constructive, l'objectif de l'ergonomie ne peut pas se limiter à « *la conception de systèmes adaptés au travail tel qu'il est défini à un moment donné, aux opérateurs tels qu'ils sont à un moment particulier, aux organisations telles qu'elles opèrent là et maintenant. L'objectif de l'ergonomie doit être le développement* » (Falzon, 2013a). Il s'agit du développement des individus en favorisant l'acquisition ou la construction de savoir-faire, de connaissances et de compétences leur permettant de réussir. Ce développement n'est possible qu'à condition de disposer des « *capabilités* » c'est-à-dire de capacités effectives, de marges de manœuvre et de possibilités de prendre part à la construction continue des règles du travail (Falzon 2005 ; 2013 ; Falzon et Mollo, 2009). Il s'agit aussi du développement des organisations, du développement de leur potentiel capacitant pour qu'elles contribuent « *simultanément et de manière pérenne à*

l'amélioration du bien-être des salariés, au développement des compétences et à l'amélioration de la performance » (Falzon, *op.cit.*).

Cette vision de la santé et de la performance est bien éloignée de celle que nous avons pu identifier dans la littérature sur le déploiement du *lean* et les effets sur la santé des travailleurs. Ces effets étant toujours nuancés par le contexte d'application (cf. Chapitre 1) nous avons cherché à identifier ce qui pouvait relever, dans la diversité des applications du *lean*, d'un modèle commun de la santé et de la performance au travail comme source pour l'explication d'effets non désirés sur la santé.

L'objectif de santé au travail interpellé par le *lean*

Les partisans du *lean* ont souvent mis en avant les mérites des effets de cette organisation sur les salariés en termes *d'empowerment* (attribution du pouvoir aux opérateurs, Pardi, 2005), d'autonomie, d'apprentissage continu par l'attribution de responsabilités, la participation à la résolution des problèmes et à la définition des standards de travail (Womack *et al.*, 1990 ; Womack et Jones, 1996 ; Liker, 2006 ; Liker et Meier, 2007). Cependant dans les faits, les quelques effets positifs sur le travail tels que la diversification des tâches ou le travail en groupe ne sont pas suffisants pour compenser les effets négatifs sur la santé dus aux augmentations du rythme et de la charge de travail et, à la perte d'autonomie due à la standardisation des modes opératoires (Landsbergis *et al.*, 1999). Ces transformations se manifestent en termes d'atteintes à la santé spécialement en lien avec le développement de troubles musculo squelettiques (TMS) (Landsbergis *et al.*, 1999 ; Caroly *et al.*, 2008 ; Daniellou, 2008 ; Winkel, 2011 ; Brännmark et Håkansson, 2012 ; Hasle *et al.*, 2012). En effet, nous pouvons distinguer dans la littérature deux principaux types de résultats concernant le déploiement du *lean* et les effets sur la santé et le bien-être des salariés ce qui va dans le sens de « paradoxes » de ce système.

De nombreuses études soulignent les effets négatifs du *lean* sur la santé des opérateurs (Niepce et Molleman, 1998 ; Landsbergis *et al.*, 1999 ; Valeyre, 2006 ; Conti, Angelis, Cooper, Faragher et Gill, 2006 ; Caroly *et al.*, 2008). Le déploiement du *lean* s'accompagnerait ainsi d'une augmentation des troubles infra pathologiques tels que des maux de tête, de dos, de facteurs de risque de TMS (Merllié et Paoli, 2001, Valeyre, 2006) et, d'un sentiment de diminution de l'autonomie chez les salariés (Landsbergis *et al.*, 1999 ;

Hasle *et al.*, 2012). Bien qu'on ne puisse pas établir des liens de cause à effet directs, les principales causes identifiées sont l'augmentation de la charge et du rythme de travail, la diminution des marges de manœuvre par la « procéduralisation » du travail, qui serait lié à la standardisation, les exigences de polyvalence, de rotations et d'horaires de travail flexibles. La mise en place de démarches participatives servant essentiellement les objectifs de productivité (Landsbergis *et al.*, 1999 ; Hasle *et al.*, 2012) contribueraient aussi à ces effets négatifs. Ainsi, les objectifs de qualité totale et d'efficacité, le travail en cycles courts et répétitifs, la standardisation des tâches et l'élimination du travail « sans valeur ajoutée » constitueraient des facteurs de risque pour la santé des opérateurs (Brenner, Fairris et Ruser, 2004).

D'autres études font état de résultats plus mitigés en présentant des effets négatifs et positifs (Eklund et Berglund, 2008 ; Neumann, Ekman et Winkel, 2009 ; Saurin et Ferreira, 2009 ; Bertrand et Stimec, 2011 ; Brännmark *et al.*, 2011 ; Brännmark et Holden, 2013). Par exemple, en Suède, Eklund et Berglund (*op.cit.*) soulignent que les employés ont une vision plutôt positive de la nouvelle façon de travailler apportée par le *lean* qui propose une structure plus claire du travail et des possibilités de participer à l'amélioration continue. Cependant, les employés interviewés ressentent également une augmentation du rythme de travail et une diminution de leur autonomie au travail. Toujours en Suède, Brännmark et Holden (2013) montrent également des effets positifs des démarches participatives d'amélioration continue sur le travail en équipe, la sécurité et l'apprentissage, bien qu'elles puissent produire des effets négatifs lorsqu'elles ne sont pas structurées. Dans le secteur des hôpitaux et des municipalités, le déploiement du *lean* a essentiellement eu des effets sur l'organisation du travail comme la redistribution des tâches, mais pas sur leurs conditions de réalisation (Brännmark *et al.*, 2011). Le déploiement a ainsi mieux structuré les processus, ce qui a été positivement évalué par les employés. Ces effets seraient autant dus au processus de déploiement qu'aux transformations du travail. Dans ce cas, le processus de déploiement s'est caractérisé par des opportunités de participation et d'apprentissage importantes qui relevaient cependant plus de la structure participative préexistante que des outils du *lean* déployés.

Ces résultats contradictoires soulignent l'existence de « points d'ombre » dans le débat notamment en lien avec la question du contexte dans lequel se déploie le *lean*, par exemple dans les pays scandinaves ou bien entre les secteurs industriel et hospitalier (Hasle, 2011). Ceux-ci s'expliquent le plus souvent en termes de variables contextuelles et les modèles de la

santé sous-jacents au *lean* sont rarement explorés. Une piste est alors d'identifier le modèle sous-jacent de la santé dans le *lean*.

1.6 D'une approche palliative à une approche préventive de la santé

Dans les premières élaborations du système *lean* il n'y avait pas de préoccupation explicite pour la santé des travailleurs (Ohno, 1989 ; Womack *et al.*, 1991). La notion de « *muri* » souvent associée au travail excessif ou à la surcharge de travail n'apparaît pas dans le texte de Ohno. Dans ce texte fondateur il est plutôt question de « *mouvements inutiles* » comme source de gaspillage. En fait, la préoccupation pour la santé s'est manifestée concrètement dans les années 1990 suite à la dénonciation de mauvaises conditions de travail dans les industries ayant déployé le *lean* aux Etats-Unis (Adler, Goldoftas et Levine, 1997), au Canada (Robertson *et al.*, 1993) ou au Royaume-Uni (Parker, Myers et Wall 1995). Les mesures prises alors étaient principalement axées sur une approche en termes de réparation et la mise en œuvre de démarches en ergonomie relevaient d'une approche en termes de formations gestes et postures, de « standards ergonomiques » et de santé médicale par une place plus importante donnée au médecin du travail par exemple. Par ailleurs, la santé était appréhendée uniquement dans sa dimension physique, les dimensions mentales, cognitives et sociales n'ayant pas été considérées (ou très rarement).

Plus tard, le *lean* s'est enrichi de moyens de prévention de la santé au travail (Liker, 2006 ; Bertrand et Stimec, 2011) en vue d'augmenter la productivité. Par exemple, la suppression des déplacements inutiles considérés comme des gaspillages (des *muda*) diminue a priori la fatigue des opérateurs et améliore la productivité (Bourgeois et Gonon, 2010 ; Bourgeois, 2012 ; Perez Toralla *et al.*, 2013). Ainsi, le *muri* – la charge de travail excessive pour les hommes comme pour les machines – peut entrer en opposition avec le *muda* – les gaspillages – lorsqu'on dépasse les limites d'un homme ou d'une machine (Liker, 2006). En soulignant l'importance de ne pas avoir une charge de travail excessive pour ne pas produire du *muri*, le *lean* a été assimilé dans certains cas à une démarche visant l'amélioration des conditions de travail des opérateurs. Dans l'approche du *lean*, les accidents et les maladies professionnelles sont considérés comme des formes extrêmes d'inefficacité (donc des *muri*) qui doivent être évitées par tous les moyens (Wokutch et Vansandt, 2000). Dans la même perspective, le *mura* (la variabilité) est présenté comme la résolution du rapport entre le *muda* et le *muri* (Liker, *op.cit.*), car elle oblige les opérateurs à s'adapter aux fluctuations. La notion

de système est ici mise en avant. Pour l'auteur, bien souvent l'entreprise se focalise sur l'élimination des gaspillages (*muda*) lorsqu'elle adopte le *lean*, car ils sont les plus faciles à identifier et donc à éliminer. Toutefois, si lors d'une démarche d'élimination des gaspillages on réduit le nombre d'opérateurs et que la production est variable, les opérateurs seront obligés d'aller au-delà de leurs limites lors des pics de demande. Le lissage de la production (*heijunka*) serait ainsi le principe le plus difficile à appréhender, alors qu'il serait fondamental pour éliminer la variabilité et donc la surcharge de travail et le gaspillage (Liker *op.cit.*).

Ainsi, il existe bel et bien un souci de réduction de la charge de travail dans le *lean*, puisqu'une augmentation de la productivité basée uniquement sur l'élimination des gaspillages conduirait à un échec. L'accent mis sur les effets négatifs de la « surcharge de travail » sur la sécurité et la qualité renvoie cependant à une approche préventive de la santé essentiellement au service de la productivité. De plus, l'opérateur est considéré comme un facteur du système de production au même titre que les machines : « *réduire la charge de travail excessive pour les hommes comme pour les machines* ». Il n'est pas question de son rôle actif dans la production de sa santé, sa préservation ou sa construction.

1.7 Une vision mécaniste de la santé

Le *lean* semble comporter une vision mécaniste de la santé dans le sens où elle s'intègre « naturellement » dans le système si les autres dimensions sont présentes : l'élimination des « 3MU » (Liker, *op.cit.*). La prise en compte de la santé au travail se fait par la participation des salariés à l'« amélioration continue » du système de production, participation qui se matérialise notamment par la rédaction des standards de travail. Ainsi pour le *lean*, la santé est intégrée dans le système de production d'une part par le respect des standards construits selon des recommandations ergonomiques et, d'autre part, par la participation des opérateurs à l'amélioration continue.

1.7.1 L'intégration dans les standards de critères d'ergonomie

Pour certains auteurs, les standards de travail à l'origine créés dans un souci de qualité peuvent intégrer des recommandations d'ergonomie sur la meilleure façon de réaliser le travail. Ils peuvent alors contribuer à la préservation de la santé des opérateurs (Adler *et al.*, 1997). Prenons à titre d'exemple le 6e principe du « Modèle Toyota » (Liker, 2006) : « *La standardisation des tâches est la base de l'amélioration continue et de la responsabilisation*

des employés ». Cette approche de la standardisation se veut en rupture par rapport au modèle taylorien. Dans une usine *lean*, ce sont les opérateurs qui rédigent les standards de travail (Ohno, 1989). La gamme de travail et le poste sont conçus ensemble, ce qui permet d'avoir des postes adaptés à l'opérateur. Le standard définit une manière efficace de travailler au poste par exemple en donnant un ordre logique aux opérations du point de vue des opérateurs. L'opérateur aurait donc tout intérêt à le respecter pour suivre la cadence.

Le SPT associée à la standardisation des procédures définies comme les « meilleures pratiques », une participation des employés à leur définition et à leur amélioration dans l'objectif premier d'assurer la qualité. Si un défaut de qualité est constaté la première chose à faire est de vérifier le respect du standard par l'opérateur (Ohno, 1989). Si les défauts réapparaissent, il faut alors modifier le standard. Ceci constitue un processus d'amélioration continue. En alliant « meilleures pratiques » et amélioration continue, le standard définit alors le meilleur moyen, le plus facile, le plus sûr pour exécuter une tâche. De cette façon, les standards permettraient de promouvoir des méthodes pour préserver la santé et la participation des travailleurs à la rédaction des standards assurerait automatiquement la pertinence des recommandations d'ergonomie.

1.7.2 Une participation des opérateurs comme gage de prise en compte de la santé et d'*empowerment*

La participation des opérateurs à la rédaction des standards de travail vise à les impliquer dans le processus de prise de décisions concernant le contenu et la façon de réaliser leur travail. Le système *lean* se veut ainsi un système de « gagnant-gagnant » qui propose de retirer le mou – production en flux tendu – et de fournir aux travailleurs d'une part les habiletés (*skills*) nécessaires pour contrôler leur environnement de travail et, d'autre part, des défis permanents pour rendre le travail plus régulier (*smoothly*) (Womack *et al.*, 1990. ; Liker, 2006 ; Liker et Meier, 2007). Ces défis permanents offriraient une « tension créative » de l'organisation dans laquelle les employés disposeraient de nombreux moyens pour les relever. A partir de plusieurs observations dans des usines de type *lean*, ces auteurs constatent que les travailleurs s'impliquent uniquement lorsqu'il existe un sentiment de réciprocité d'obligations : la hiérarchie valorise réellement le travail des salariés et leur délègue des responsabilités. Toutefois, Landsbergis *et al.*, (1999) soulignent la distinction entre participation et *empowerment*, notamment dans des programmes de type « cercles de qualité » sans

implication des unions syndicales ayant des effets limités, car des questions telles que la dotation en personnel ou la vitesse de la ligne sont au-delà du périmètre d'autorité des équipes impliquées.

Prenons le cas des TMS qui illustre bien les visions différentes de la santé entre *lean* et ergonomie. Les TMS sont aujourd'hui en France la maladie professionnelle la plus répandue. Ils représentent environ 85% des maladies professionnelles en 2010 (selon l'Anact en 2011) et le nombre de personnes indemnisées pour TMS a augmenté de 4,3% par rapport à 2009.

Dès le début des années 1990, les organisations de type *lean* ont été confrontées à la question des TMS, notamment liés aux tendinites et à des syndromes du canal carpien (Adler *et al.*, 1997 ; Landsbergis *et al.*, 1999 ; Brännmark et Håkansson, 2012). Des hypothèses sur les liens entre les évolutions des organisations du travail ont été émises : l'introduction du juste-à-temps engendrant une augmentation des rythmes de travail et la transformation des contraintes gestuelles (Maline, 1991). Ces hypothèses font toujours l'objet de nombreuses recherches (Caroly *et al.*, 2008 ; Daniellou, 2008 ; Brännmark, 2012). Cependant, les moyens d'intervention se sont souvent limités à une prévention secondaire et tertiaire visant respectivement la diminution de la prévalence des maladies et son évolution et, des incapacités chroniques (Womack, Armstrong et Liker, 2009). On peut identifier dans cette vision un ensemble de mesures prises comme l'instauration de rotations toutes les heures sur les postes les plus difficiles, l'attribution de postes « aménagés » pour les travailleurs ayant une pathologie déclarée, la sensibilisation aux risques professionnels à l'origine de la maladie, des formations aux gestes et postures, des équipes de kinésithérapeutes, etc. Ces mesures combinaient des formations et des démarches participatives comme gage de l'engagement des salariés (Adler *et al.*, 1997). Ainsi, les TMS ont principalement été traités dans leur dimension physique sans prendre en compte leur caractère multi causal, limitant par là-même les moyens de leur prévention. En fait dans les démarches *lean*, la santé est uniquement appréhendée dans sa dimension physique, ce qui relèverait plus largement d'un modèle unidimensionnel de l'homme au travail dans lequel l'opérateur serait un simple « exécutant » (Daniellou, 1998)

Parallèlement, l'ergonomie a construit conjointement avec d'autres disciplines (médecins, physiologistes, psychologues) des modèles de compréhension de l'étiologie des TMS ainsi que des modèles d'intervention pour leur prévention (Bourgeois *et al.*, 2000 ; Bourgeois et Hubault, 2005). La multi causalité des TMS a été motrice dans la construction d'une approche pluridisciplinaire des TMS, qui n'a pas été aisée. D'abord construite sur la notion commune

de « geste » (Bourgeois et Hubault, 2005), cette approche s'est développée en intégrant progressivement les dimensions cognitive, psychologique (Clot, 1999) et organisationnelle (Coutarel, 2004 ; Caroly *et al.*, 2008 ; Daniellou, 2009, Bellmare, 2002). Dans cette perspective, l'ergonomie a montré la dimension constructive et adaptative des gestes professionnels ainsi que l'importance de laisser des marges de manœuvre pour permettre leur élaboration (Gaudart, 1996 ; Vézina, Prévost, Lajoie et Beauchamp, 1999 ; Bourgeois *et al.*, 2000 ; Chassaing, 2004). Cette approche souligne alors que les liens ne sont pas simples, car les opérateurs sont confrontés à une multitude de sources de variabilité (externes ou internes) qui rendent illusoire le respect strict d'un standard de travail (Daniellou, 2006). La diversité des sources de prescription : organisationnelle, matérielle, du collectif, des opérateurs eux-mêmes (Daniellou et Six, 2000) conduit également les opérateurs à faire en permanence des compromis, parfois au détriment de leur santé. Les travaux en clinique de l'activité (Clot, 1999, Caroly, 2010) montrent bien qu'il existe des conflits, des paradoxes dans le travail entre ce que l'opérateur voudrait faire et ce qu'il peut faire. Les opérateurs se trouvent ainsi face à des conflits de buts entre prescription du « bon geste » et élaboration des ressources opératoires pour réaliser leur travail par exemple. Une activité « contrariée », « empêchée » pouvant alors être une des sources de TMS (Clot, 1999 ; Clot et Fernandez, 2005). Il ne suffit donc pas que les personnes soient conscientes qu'il faut prendre en compte leur santé mais il est nécessaire de leur donner les moyens réels de la prendre en compte. En effet, certaines connaissances « incorporées » sont difficilement verbalisables (Shwartz 2000 ; Daniellou, 2008). En partant de ce constat, des auteurs (Teiger et Laville, 1989, 1991) ont conduit des recherches-action sur la formation des représentants syndicaux à l'analyse ergonomique du travail leur permettant de construire et de mettre en mots les liens entre les conditions de réalisation du travail et les effets sur leur santé.

Il semble alors que la vision mécaniste de la santé du *lean* puisse être en contradiction, voire en opposition, avec la notion de compromis liée aux enjeux de santé des opérateurs développée en ergonomie.

1.8 Une vision mécaniste en opposition avec la notion de compromis faits par les opérateurs

En ergonomie, la notion de compromis a été développée à partir des théories de l'activité (Léontiev, 1975 ; Leplat, 2000 ; Daniellou, 2005) mettant en avant qu'une même action peut

avoir des buts et des motifs multiples (Leontiev, *op.cit.*). L'opérateur ne pouvant pas tous les réaliser de manière optimale, il doit alors nécessairement élaborer des compromis (Leplat, 2006). Autrement dit, les compromis consistent à articuler des logiques contradictoires comme des conflits de buts face auxquels les opérateurs peuvent être confrontés (Caroly et Clot, 2004) en minimisant l'importance des conflits par la mise en œuvre de régulations dans l'activité. Si certains travaux soulignent que les compromis réalisés par les opérateurs ne sont pas toujours en faveur de leur santé, d'autres travaux mettent en évidence qu'avec l'expérience se développent des stratégies de régulation qui permettent aux opérateurs d'articuler les enjeux de leur propre santé avec les enjeux de production (Gaudart, 1996 ; Chassaing, 2004). De même, les savoir-faire de prudence définis comme un ensemble d'attitudes, de comportements, de façons d'opérer, qui vont dans le sens de la sécurité (Cru & Dejours, 1983) se construisent avec l'expérience. Ces résultats sont en faveur d'une approche constructive de la santé se réalisant au fil des âges et de l'expérience (Laville et Volkoff, 1993 ; Falzon, 1996 ; Gaudart, *op.cit.* ; Caroly, 2001 ; Chassaing, *op.cit.* ; Falzon, 2013a). Cette vision suppose également que les opérateurs soient en capacité de construire leur santé, ce qui nécessite des marges de manœuvre ouvertes par l'organisation du travail offrant des possibilités de développement et de mise en œuvre de régulations tant individuelles que collectives (Coutarel, 2004 ; Caroly et Clot, 2004 ; Caroly, 2010).

Les marges de manœuvre sont une des conditions nécessaires à l'élaboration par les opérateurs des régulations (Chassaing, 2010). Reynaud (1995) distingue les régulations de contrôle définies par l'entreprise des régulations autonomes définies par l'opérateur ou le groupe d'opérateurs. Le travail réel peut être appréhendé comme le compromis entre les deux régulations (Leplat, 2006). Le concept de régulation permet de comprendre les compromis réalisés par les opérateurs ainsi que les conditions dans lesquelles ils peuvent ou non se réaliser ainsi que les mécanismes susceptibles de conduire à des effets négatifs sur la santé. Dans le modèle de double régulation de l'activité de travail (Leplat et Cuny, 1977 ; Leplat, 2000), l'activité est le résultat d'une construction permanente de compromis par l'opérateur entre les objectifs de l'organisation, les contraintes et les ressources de la situation de travail et celles liées aux caractéristiques et à l'histoire des individus (Daniellou, 1985).

Dans une précédente étude nous avons montré comment les opérateurs élaborent continuellement des compromis entre l'atteinte des objectifs de production et la préservation de leur santé sur une ligne d'assemblage automobile en « juste-à-temps » (Perez Toralla,

Falzon et Morais, 2010). Avec cette nouvelle organisation, l'opérateur du poste « climatisation » recevait en temps réel par ordinateur chaque bon de commande du « client » indiquant si le véhicule avait ou non une climatisation et son type le cas échéant. L'opérateur disposait d'un chariot pour aller prendre le « groupe clim » dans le magasin à proximité du poste. Ce chariot était prévu pour prendre quatre « groupes clim » simultanément. Le standard de travail prévoyait donc que l'opérateur : imprime quatre bons de commande, aille chercher les quatre « groupes clim », revienne au poste faire des opérations de connectique avant de les envoyer sur des plateaux au poste en aval. Ce standard intégrait alors une dimension de prévention de la santé par la mise à disposition d'un chariot pour éviter le port des « groupes clim » et diminuer les déplacements. Dans la réalité, l'opérateur n'attendait jamais que le chariot se vide. Dès que deux plateaux étaient vides, il imprimait les bons de commande et allait chercher deux « groupes clim » à la main. L'opérateur avait mis en place des stratégies pour gagner du temps au détriment de sa santé. Il prenait les groupes clim au fur et à mesure que les places se libéraient sur le chariot pour éviter une accumulation des plateaux renvoyés par le poste en aval devant lui, vécue comme une situation stressante : « *Si j'attends que les 4 plateaux soient vides après je vais avec le chariot m'approvisionner et, quand je reviens le poste en aval m'a déjà renvoyé plein d'autres plateaux vides* ». Ainsi, l'opérateur trouvait plus efficace d'aller chercher les groupes clim au fur et à mesure qu'ils étaient consommés plutôt que d'attendre pour aller en chercher quatre en une seule fois avec un chariot, tout en étant conscient que cette stratégie était faite au détriment de sa santé « *je le paierai plus tard* ».

Cet exemple met en évidence qu'il ne suffit pas de concevoir un standard limitant le nombre de déplacements ou prescrivant l'utilisation d'un moyen de manutention comme un chariot ou une servante pour prendre en compte la santé des opérateurs. Au contraire, il semble important de comprendre les déterminants des compromis élaborés par les opérateurs en vue d'identifier les marges de manœuvre, dont les opérateurs disposeraient et seraient nécessaires pour réaliser des compromis satisfaisants dans le double objectif de santé et de production.

Dans cette perspective, les compromis et régulations opératoires semblent avoir peu, voire pas, de place dans les applications du *lean*, puisque la discussion des règles est généralement impossible. L'écart au standard de travail est considéré comme un signe de dysfonctionnement, dont l'origine serait soit une mauvaise compréhension de l'opérateur, soit un standard inadapté qu'il faudrait reconcevoir. Toutefois, les directions des entreprises

n'ignorent pas l'existence de modes opératoires différents des standards qui permettent d'atteindre les objectifs de production à temps (Bourgeois, 2012). La direction permet ces « transgressions » tant que la production est atteinte, mais celles-ci seront reprochées aux opérateurs si les résultats ne sont pas au rendez-vous. Le confinement dans l'obscurité des ressources opératoires des travailleurs n'est pas sans danger, les ressources opératoires pouvant être transformées en une « charge stigmatisante » pour les opérateurs (Bourgeois, *op.cit*). Dans cette situation, les opérateurs, les encadrants, la direction, maillent deux systèmes de règles, l'un obéissant au mythe du standard juste et l'autre issu des compromis et régulations opératoires. Le réel risque pour la santé des opérateurs et la performance de l'entreprise est alors l'impossibilité de débattre et de confronter les logiques d'action des acteurs (Daniellou, 1998 ; Daniellou, 2008 ; Caroly *et al.*, 2008 ; Caroly, 2010).

Selon Daniellou (1998), la santé se situe dans une triangulation entre pouvoir agir (sur les situations de travail), pouvoir penser (les spécificités des situations locales) et pouvoir débattre (dans des conditions qui permettent la prise en compte d'une diversité de logiques) (Figure 4). A la différence de l'approche mécaniste de la santé que nous avons identifiée dans le *lean*, ce modèle souligne la nécessité de réels moyens pour prendre en compte la santé du fait même de l'existence d'une partie incorporée de l'activité de travail difficilement verbalisable et explicitable par les opérateurs sans des conditions favorables (Teiger et Laville, 1991; Daniellou, 2008).

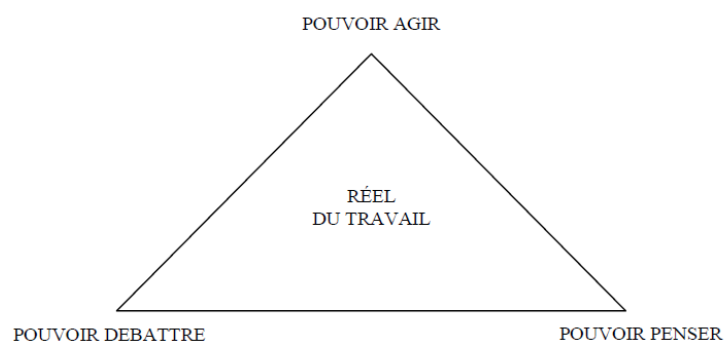


Figure 4- « Pouvoir penser, pouvoir agir, pouvoir débattre » (Daniellou, 1998)

Ainsi, selon Daniellou (1998), le pouvoir débattre ne renvoie pas uniquement à la mise en place de lieux de discussion, comme les *kaizen* ou les cercles de qualité. Pouvoir débattre consiste à permettre les descriptions « remontantes » du travail réel et à reconnaître la diversité de logiques dans les actions de chacun. Il s'agit d'une condition nécessaire pour que

les opérateurs puissent agir sur leur situation de travail. Le pouvoir agir renvoie à ce qui est effectivement possible dans la singularité des situations et des conditions de l'activité (Rabardel, 1995 ; 2005). Dans le cadre proposé par Clot (1999, 2008), le pouvoir d'agir mesure le rayon d'action effectif du sujet ou des sujets. L'amputation du pouvoir d'agir est source d'« empêchement », source de souffrance pour le travailleur. L'intervention vise alors le développement des ressources collectives et personnelles de l'activité des sujets : le développement du pouvoir d'agir. Dans ce cadre, le dispositif méthodologique (Clot, Faïta, Fernandez et Scheller, 2000 ; Clot, 2008) est un instrument pour l'action des collectifs de travail eux-mêmes. Dans le cadre proposé par Daniellou (*op.cit.*), l'intervention ergonomique doit être une occasion de développement de la dynamique entre les trois pôles du modèle en contribuant à mettre en mouvement les possibilités de penser les situations avec d'autres « théorèmes » que ceux qui inondent les organisations. Il s'agit de contribuer à augmenter le pouvoir d'agir en proposant des méthodes d'analyse et de conception favorisant les débats et les négociations, en faisant appel aux descriptions du travail réel et aux méthodes de simulation du travail futur probable (Daniellou, 1992 ; 1996 ; 2004). Cette proposition trouve alors tout son intérêt dans les organisations de type *lean* dans lesquelles les démarches participatives de transformation du travail comme les *kaizen* enferment le travail dans des dogmes, où le déballage d'une pièce, la vérification de la qualité sont des gaspillages (*muda*) que le client n'est pas prêt à payer (Perez Toralla *et al.*, 2013) et où la parole n'est autorisée que pour rendre compte des difficultés avec le standard (Bourgeois, 2012).

Bien qu'en ergonomie il existe des nuances sur le modèle de l'Homme au travail entre les différents auteurs (Rabardel, 2005 ; Daniellou, 1998 ; Clot, 1999 ; Falzon, 1996, 2005) un ensemble de caractéristiques de l'Homme au travail peut être considéré comme supposé partagé par la communauté des ergonomes. Ce modèle de l'Homme au travail porté par les ergonomes est celui d'un sujet capable, en développement, qui se construit et dont la mobilisation subjective contribue à la performance en faisant face à ce qui n'a pas été prévu par l'organisation. Dans ce modèle, la santé participe à la performance. Bourgeois et Hubault (2005) proposent ainsi un « modèle ergonomique de la performance » dans lequel l'activité est appréhendée dans sa dimension d'efficience (le rapport entre les ressources et les résultats), et non uniquement d'efficacité (le rapport entre les objectifs et les résultats) comme c'est généralement le cas dans les organisations. L'activité est alors considérée comme une ressource et son efficience renvoie aux possibilités d'agir de l'opérateur. Reconnaître l'activité comme « *composante en soi* » de la performance correspond nécessairement à

envisager les modalités de la participation des salariés dans la conception des systèmes de travail, d'une autre manière que celle que le *lean* laisse voir (Bourgeois, 2011). La qualité étant également un des facteurs de performance pour l'entreprise, le « travail de qualité » pourrait être porté comme une voie possible pour tenir conjointement les enjeux de santé au travail et de performance dans une « approche ergonomique de la performance » (Falzon et Mas, 2007).

L'objectif de performance du travail face au *lean*

Conjointement à l'objectif de santé, l'ergonomie vise la performance des organisations et des personnes (IEA, 2000 ; SELF, 1963). La performance peut être appréhendée sous différents aspects comme l'efficacité, la productivité, la fiabilité ou la qualité tant au niveau de l'activité déployée par l'opérateur qu'à celui de la performance globale du système (Falzon, 2005). Alors que la notion de performance est centrale en ergonomie, les définitions s'y rapportant peuvent varier et couvrir différentes réalités.

Les termes de performance, d'efficacité et d'efficience sont souvent utilisés indistinctement alors qu'ils ont des significations bien précises (Petit, 2005). Une définition communément admise de la performance concerne l'atteinte des objectifs fixés par l'organisation (Petit, *op.cit.* ; Bourgeois et Hubault, 2005). Dans le champ des sciences de la gestion, la performance a été définie aussi bien du point de vue de l'atteinte du résultat souhaité que de celui du processus permettant de l'atteindre (Bourguignon, 1996). Ainsi, la performance peut englober autant les résultats que les processus ou les moyens d'y parvenir. Elle est alors une évaluation (résulte de) de l'efficacité (degré de réalisation d'un objectif) et de l'efficience (degré d'engagement d'une ressource dans ce résultat). La notion d'efficience, souvent moins mobilisée que celle d'efficacité, est tout aussi importante puisqu'elle renvoie à la mobilisation du sujet, aux ressources engagées (Bourgeois et Hubault, *op.cit.*). Nous étudions ici les liens entre santé et performance, cette dernière comprise dans la double perspective d'efficacité et d'efficience dans la perspective du *lean* et dans celle de l'ergonomie. Nous nous appuyons pour cela sur l'objectif de qualité du point de vue de l'opérateur comme de celui de l'organisation.

1.9 Articuler les objectifs de performance et de santé par l'objectif de qualité

L'ergonomie vise à tenir conjointement les objectifs de santé et de performance dans une vision de la performance qui intègre la santé. Pourtant, l'objectif de performance de l'ergonomie est souvent dans les faits délaissé (Falzon & Mas, 2007). Ceci pourrait s'expliquer en partie par une assimilation de la performance à la seule performance des entreprises au détriment de celle des opérateurs. Mais la performance est aussi un objectif individuel, chacun aspirant à réussir, à être efficace, pertinent et à produire un travail de qualité (Falzon et Mas, 2007). La mise en œuvre par l'organisation des conditions d'un « travail bien fait » contribuerait alors à la construction de la santé au travail (Davezies, 2004, 2012 ; Daniellou, 2008 ; Caroly, 2010 ; Clot, 2010). Dans une approche développementale de la santé, la notion de « travail bien fait » ne questionne pas uniquement le maintien de la santé mais aussi sa construction (Caroly, 2010). Selon Clot (2002), l'efficacité de l'activité n'est pas uniquement l'atteinte des buts poursuivis, elle comprend également la découverte de nouveaux buts. L'efficacité est donc la « créativité » relative au souci de l'opérateur de réaliser un « travail bien fait ». A l'inverse, le travail « empêché » est alors source de souffrance pour le travailleur (Clot, 1999). Dans cette perspective, la santé peut alors se définir comme « bien être » mais aussi comme « bien faire », bien qu'il existe actuellement un dualisme entre ces deux dimensions (Quillerou, 2011).

Dans les organisations du travail en « flux tendu », il y a peu de place pour faire de la qualité au sens de l'employé. Théry (2006) propose de distinguer les procédures de qualité données de façon descendante du « travail bien fait » porté par les travailleurs. Par exemple, dans les centres d'appel où les enjeux de compétition sont forts, les salariés sont tenus d'exceller tant sur le plan de la quantité que sur celui de la qualité (Daniellou, 2006). Toutefois, il y aurait d'un côté la qualité pour l'entreprise qui renvoie à la performance commerciale, au respect de la standardisation des appels et, de l'autre côté, la qualité pour les téléopérateurs correspondant aux possibilités de traiter chaque client dans sa singularité. Pour ces derniers, faire de la qualité renvoie alors à comprendre les besoins et attentes du client en construisant conjointement la meilleure solution pour lui. Ces deux visions de la qualité n'étant pas débattues dans l'entreprise, elles seraient une source de « mal être » pour les salariés. Toujours dans le secteur des services, Caroly (2010) montre que les « agents » sont souvent soumis à des conflits de buts « *des situations critiques* » (p. 127) entre les contraintes du

système de travail, les exigences des clients et la conception qu'ils ont du « travail bien fait ». Cette diversité de sources de prescription conduit à des réélaborations de règles par les opérateurs, c'est-à-dire à la mise en œuvre de régulations individuelles et collectives du système comme stratégie de préservation de soi et de sa santé. Ces réélaborations des règles sont toutefois déterminées par les marges de manœuvre dont dispose l'opérateur pour faire face aux « situations critiques ». Il en est de même dans le secteur industriel déployant des organisations du travail de type *lean* ou de qualité totale. Faye (2007) a montré dans une industrie néo-taylorienne mettant en place des démarches de « qualité totale » que les opérateurs redéfinissent leurs propres normes de qualité en fonction d'une part des connaissances qu'ils ont des possibilités d'erreurs et de leurs conséquences et, d'autre part, du collectif. En fait, les opérateurs intègrent dans leurs propres normes de qualité la gestion des erreurs réalisées par les opérateurs en amont de la production et l'anticipation de celles qui pourraient être réalisées par les opérateurs en aval. Cependant, l'apparition de « contraintes contradictoires » telles que l'ajout de tâches d'autocontrôle pour lesquelles les opérateurs ne bénéficient pas de temps empêchent le développement de ces stratégies.

Dans les organisations de type *lean*, au-delà de la question des marges de manœuvre, il y a également la question de ce qu'est un travail qui apporte de la « valeur ». La vérification de la qualité de l'assemblage d'une pièce est une opération « inutile », puisque si l'opérateur a respecté le standard de travail cette vérification est considérée comme de la « sur qualité ». A l'inverse, les opérateurs considèrent que cette vérification est une marque d'expertise qui reflète la « valeur ajoutée » de leur travail (Perez Toralla *et al.*, 2013). Les applications du *lean* ou de ses « avatars » ont ainsi été l'occasion de remettre en débat les distinctions entre « traitement » (cure) et « soin » (care) proposé dans le domaine hospitalier, entre sécurité réglée et sécurité gérée dans l'industrie à risques et entre procédures de qualité descendantes et travail bien fait (Daniellou, 2008). Autrement dit, il s'agirait d'un débat entre les orientations organisationnelles qui ont les caractéristiques du « traitement » en prescrivant des procédures basées sur des connaissances du général et qui se veulent universelles et, le soin qu'apportent les personnes à leur travail. Le « travail bien fait » quand il est réalisé est alors en raison d'une efficacité « malgré tout » dont font preuve les travailleurs en « prenant sur soi » (Clot et Litim, 2008). Faire reconnaître cette dimension de « soin » de l'activité est une stratégie pour les ergonomes dans la mise en œuvre de démarches visant la prévention des TMS et des Risques Psycho-sociaux (RPS). Il s'agit de faire reconnaître qu'en « prenant

soin » des situations particulières, les opérateurs contribuent à la performance de l'entreprise (Daniellou, *op.cit.*).

Si dans certains accords professionnels sur le stress, le *lean* peut être présenté comme une « *organisation cherchant à éradiquer les formes de pénibilité contraires au fonctionnement efficace et serein* » ce qui relève d'un objectif de santé, alors « *la pratique d'une confrontation sur les indicateurs réels d'évaluation de la qualité du travail dans le Lean devrait s'inscrire au premier rang des « bonnes pratiques » en matière de santé* » (Clot, 2010, p. 131). En effet, pour l'auteur « *la confrontation sociale assumée sur les critères du travail bien fait est le ressort de la santé au travail et d'une autre efficacité* » (p. 22). Comme le souligne Daniellou (2008), la prise au sérieux des procédures n'est possible que lorsque celles-ci sont un compromis négocié et constamment actualisé. Ce sont alors les notions de « confrontation » et de « négociation » qui sont aussi au cœur du conflit entre le *lean* et l'ergonomie, puisque le *lean* se voudrait une démarche essentiellement participative.

1.10 Une articulation possible dans le *lean* ?

Dans le *lean*, tel que nous l'avons appréhendé à travers les textes sur les fondements (Ohno, 1989 ; Womack *et al.*, 1990 ; Liker, 1996 ; Shimizu, 1999), si la performance renvoie principalement à la diminution des coûts de production, la prise en compte de la qualité est également un des piliers du système de production. La qualité peut être appréhendée à travers le premier pilier du système : l'autonomisation (cf. chapitre 1). Dans ce sens, la visée principale est qu'un opérateur puisse conduire plusieurs machines à la fois pour augmenter la productivité en assurant la qualité (Shimizu, 1999). Etendue au travail de l'opérateur, l'autonomisation vise le strict respect du standard de travail qui inclue l'arrêt de la ligne par l'opérateur en cas de problème pour éviter l'envoi de pièces défectueuses au poste suivant et de réaliser de mauvaises opérations (Shimizu, *op.cit.*). Cette vision de la qualité ne considère donc pas les possibilités réelles des travailleurs pour faire un travail de qualité par les compromis qu'ils réalisent continuellement dans leur activité de travail (Bourgeois et Hubault, 2005). Comme pour la santé, le *lean* porte plutôt une vision mécaniste de la qualité basée sur le respect du standard de travail.

Les démarches de qualité totale dans l'industrie portées par le *lean* se sont amplement développées dans les années 1980 comme le « *total quality management* » ou les cercles de qualité (« *quality circles* ») (Eklund, 2000 ; Eklund et Bergman, 2003). Elles ont rapidement

impliqué les employés dans l'objectif d'améliorer la qualité dans le processus industriel, ce qui a permis un accroissement de la qualité de la production selon les critères industriels (par exemple ISO 9001). Cependant, les possibilités pour les employés de débattre de la qualité du et au travail ont été très limitées, voire absentes (Daniellou, 2008 ; Clot, 2010). Les cercles de qualité, qui visaient dans un premier temps à « faire disparaître les défauts » dont les clients se plaignaient, se sont progressivement élargis pour inclure dans l'amélioration, la maintenance, le prix de revient et la sécurité (Shimizu, *op.cit.*). En limitant la qualité à l'atteinte du résultat attendu, le *lean* ne considère pas les ressources mobilisées et les coûts pour les opérateurs pour faire un travail de qualité. Il semble alors que le *lean* propose un modèle basé uniquement sur une qualité réglée. Toutefois, les objectifs de santé et de performance pourraient être intégrés conjointement dans le *lean* à condition que le management fasse de la santé une priorité (Adler, 1996 ; Adler *et al.*, 1997). Dans ce sens, Landsbergis *et al.*, (1999) discutent de l'hybridation du modèle *lean* tant il est enclin à des « variantes » et « hybridations ». Cependant, l'approche « fondamentaliste » proposée par Womack *et al.*, (1990) présente un modèle de production indivisible, non-modifiable qui ne doit pas être combiné avec d'autres modèles. Ce point de vue rejoint la question du contexte dans lequel se déploie le *lean*, en effet, pour l'auteur, les effets négatifs sont dus à un mauvais déploiement. La proposition que nous faisons pour une meilleure articulation entre les objectifs de qualité et de performance renvoie à la mise en place de conditions de l'environnement soutenant cet objectif.

Articuler les objectifs de santé et de performance dans des environnements capacitants

Nous présentons ici l'approche d'une ergonomie constructive qui intègre la performance dans laquelle la santé est appréhendée dans une vision dynamique en interaction avec l'environnement. Les caractéristiques de l'environnement de travail sont ici considérées comme source de santé, qui elle-même est une source de la performance.

1.11 Perspective d'une ergonomie constructive

Dans une approche constructive, développementale de l'ergonomie (cf. § 1), le sujet comme les collectifs se construisent dans l'interaction avec le monde et dans l'action sur celui-ci

(Falzon et Teiger, 1995 ; Béguin, 2007a, 2007b ; Caroly, 2010 ; Falzon, 2013a). Les compromis faits par les opérateurs et leur liberté d'action devraient s'inscrire dans un processus de confrontation des règles du travail pour favoriser le développement des individus et des organisations (Falzon, 2013a). Il s'agit d'un processus de confrontation des connaissances du général et du singulier facteur de construction de la santé (Daniellou, 1998, 2010).

L'objectif de l'ergonome serait alors élargi, le développement devenant un moyen et une finalité de l'action ergonomique (Falzon, 2013a). Le développement comme moyen correspond à des modes de conduite de projet permettant aux acteurs une prise de distance par rapport à leurs pratiques (Falzon, 1994, 2005, 2006 ; Mollo, 2004 ; Falzon et Mollo, 2009) en favorisant la confrontation des logiques entre opérateurs et concepteurs (Daniellou, 1998, 2008, 2010). L'objectif est alors le développement de l'activité individuelle et collective par la création d'espaces de débat sur les conflits de buts pour retrouver des possibles dans la gamme des stratégies individuelles ou collectives et rendre le collectif vivant par des controverses et des « *disputes professionnelles* » (Caroly, 2010). Le développement comme finalité vise à contribuer à la construction et à la mise en œuvre d'environnements « supports » du développement de l'activité, en cherchant constamment le meilleur compromis entre objectifs de bien-être et de performance (Falzon et Mas, 2007). Dans ce sens, le développement de l'activité est appréhendé comme l'élargissement des possibles auxquels un opérateur a accès, comme l'acquisition de nouvelles compétences (Falzon et Teiger, 1995 ; Falzon et Mollo, 2009). Ce développement dépend fortement des possibilités réelles qu'ont les travailleurs d'articuler les objectifs immédiats et à plus long terme (Mollo, 2004 ; Falzon et Mollo, *op.cit.*), de construire les règles du travail de façon continue (Falzon, 2013a). Les effets de l'intervention ergonomique peuvent alors être pensés en termes de développement du pouvoir d'agir des personnes. C'est dans cette perspective que la mise en place d'« environnements capacitants » a été proposée comme un objectif central et une visée de l'intervention en ergonomie (Falzon, 2005, 2013 ; Falzon et Mollo, *op.cit.*).

1.12 Les environnements capacitants : une proposition de l'ergonomie pour tenir le double objectif

Dans la perspective d'une ergonomie constructive, la notion d'« environnements capacitants » a été développée en s'appuyant notamment sur la notion de « capacités », définie en

économie initialement par Sen (1999) comme l'ensemble des choix possibles à un individu donné, quel que soit l'usage qu'il en fait (Falzon, 2005 ; Pavageau, Nascimento et Falzon, 2007, Falzon et Mollo, 2009). Dans les termes de l'ergonomie, « *la notion de capacité exprime le degré d'autonomie d'un opérateur et la notion d'environnement capacitant traduit l'ensemble des conditions individuelles, techniques, organisationnelles et sociales nécessaires pour que le travail soit non seulement non délétère, mais aussi facteur de liberté et de progrès* » (Pavageau *et al.*, *op.cit*, p. 4). Les capacités supposent cependant un environnement favorable pour être exercées (Falzon et Mollo, *op.cit*) : la disponibilité d'une capacité (un savoir, un savoir-faire) et la possibilité réelle de mise en œuvre de cette capacité (Falzon, 2013a). L'intervention ergonomique vise alors à contribuer à la mise en œuvre d'un environnement permettant de placer l'opérateur d'être en capacité d'agir. Les environnements capacitants ont pour caractéristiques d'être préventif, universel et développemental (Falzon, 2005 ; Falzon et Mollo, 2009, Falzon, 2013a) :

- D'un point de vue préventif, un environnement capacitant serait un environnement qui n'a pas d'effets néfastes sur l'individu et préserve donc ses capacités futures d'agir. L'intervention relève alors d'une approche préventive et vise à prévenir les risques en diminuant ou en éliminant les situations d'exposition aux facteurs de risque.
- D'un point de vue universel, un environnement capacitant serait un environnement qui prend en compte les différences inter-individuelles comme les caractéristiques anthropométriques, les différences d'âge ou de genre et qui compense les déficiences individuelles liées par exemple aux incapacités. A l'approche préventive de l'intervention s'ajoute alors une approche adaptative visant la conception d'environnements de travail adaptables par et pour le plus grand nombre.
- D'un point de vue développemental, un environnement capacitant serait un environnement permettant aux personnes et aux collectifs de déployer leurs capacités de façon efficace et fructueuse ; de développer de nouveaux savoir-faire et de nouvelles connaissances pour élargir leurs possibilités d'action, leur degré de contrôle sur les tâches et sur la façon dont ils les réalisent. L'intervention vise alors la conception d'un environnement qui n'entrave pas les capacités, qui est adaptable au plus grand nombre et qui rend les personnes capables. Il s'agit de concevoir des environnements d'apprentissage continu.

Un objectif orienté vers la mise en œuvre d'un environnement capacitant suppose alors, du point de vue de l'action ergonomique, la définition de méthodes d'intervention spécifiques. Dans ce sens, nous considérons qu'une méthodologie permettant de soutenir les confrontations entre les différents types de connaissances, du général et du singulier (Daniellou et Aubert-Blanc, 2011) dans une visée de conception de la prescription du travail, irait dans le sens d'un développement des capacités. Cette approche théorique nous permettra alors de guider le cadre méthodologique de notre thèse.

Ce premier chapitre théorique nous a permis d'instruire la question de la santé et de la performance au regard de l'ergonomie, qui propose de tenir ce double objectif par une approche développementale et constructive de l'activité. Ceci en référence à la vision du *lean* qui semble intégrer ces deux objectifs de façon dissociée et dans une visée d'efficacité productive sans considérer l'efficience de l'activité. Dans le chapitre suivant, nous cherchons à instruire les conflits entre le *lean* et l'ergonomie du point de vue de la vision du travail dont nous avons posé les premières bases précédemment en lien avec l'intervention des ergonomes et son interpellation par le *lean* (cf. Chapitre. 2).

Chapitre 5 : L'instruction d'un conflit entre *lean* et ergonomie

La prescription est nécessaire mais non suffisante à la réalisation du travail. Le travail n'est alors jamais une simple exécution, lorsqu'il l'est c'est une grève du zèle qui bloque le système (Daniellou, 2006). La vision du dysfonctionnement comme écart au standard de travail mène à l'impossibilité de pouvoir débattre des règles du travail, ce qui entre en conflit avec le travail réel et peut devenir une source de mal-être pour les opérateurs. Il existe alors un conflit permanent, non débattu, entre une production réglée par les procédures, les standards de travail et une production gérée par les opérateurs qui prennent soin de la variabilité du travail, de tout ce qui n'a pas été pris en compte par la production réglée. Ce conflit est mis en évidence notamment à l'occasion de la mise en œuvre des démarches d'analyse du travail visant à la conception ou la transformation de situations de travail comme dans les *kaizen* (Perez Toralla *et al.*, 2013). Dans ce chapitre, nous visons à identifier les principales divergences entre les caractéristiques du travail pour le *lean* et pour l'ergonomie et leurs conséquences dans les usages de l'analyse du travail. Nous montrerons comment ces différentes visions du travail sont mobilisées dans les démarches de conception ou de transformation des situations de travail ainsi que leurs conséquences pour les travailleurs et leurs implications pour les concepteurs.

Un conflit sur la définition du travail

Le travail est une notion complexe et relative (De Terssac et Maggi, 1996). Les pratiques de travail varient selon les sociétés et au cours du temps. Toutefois, toute réflexion sur l'analyse du travail devrait commencer par une réflexion sur la notion même de travail (Leplat, 2004). Ainsi, nous proposons d'identifier les principales caractéristiques communément avancées pour décrire l'activité de travail en ergonomie et le travail effectif du point de vue du *lean*, afin de mieux comprendre « de quel travail parle-t-on dans les organisations de type *lean* ».

1.13 Le travail défini du point de vue de l'activité

Il n'est pas aisé de proposer une définition du travail représentative de l'ergonomie de l'activité et de la complexité que le concept de travail concentre. L'abondante littérature sur le sujet appelle à ne retenir que certaines dimensions permettant de mieux cerner la notion.

Pour Friedman (1961) (cité par Leplat, *op.cit.*), le travail se présente sous cinq aspects ou attributs principaux : technique, physiologique, psychologique, social et économique. Leplat (2004) adopte un point de vue psychologique fondé sur les théories de l'activité selon lequel le travail est une « *activité spécifiquement humaine, originellement sociale, fondée sur la coopération d'individus laquelle suppose une division technique, fût-elle embryonnaire, des fonctions du travail* » (Leontiev, 1976, p. 68). Selon les théories de l'activité (Leontiev, *op.cit.* ; Leplat, 2000 ; Daniellou, 2005 ; Daniellou et Rabardel, 2005), l'activité de l'opérateur comporte un objet, le motif, qui donne une orientation consciente et spécifique derrière lequel se trouve un besoin auquel l'activité de l'opérateur doit permettre de répondre (Darses, Falzon et Monduteguy, 2004). Il ne peut donc pas y avoir d'activité sans motif mais les objets peuvent changer. Autrement dit, l'objet de l'activité justifie l'engagement du sujet (ou du groupe) dans la situation. Il amène le sujet à réaliser des actions témoignant de buts conscients qui sont le fruit de différentes intentionnalités et le résultat de compromis entre différents objectifs (Leontiev, *op.cit.* ; Darses *et al.*, *op.cit.*).

Dans cette lignée, Teiger (1993) propose une définition du travail comme : « *une activité finalisée, réalisée de façon individuelle ou collective par un homme ou une femme donnés, dans une temporalité donnée, située dans un contexte particulier qui fixe les contraintes de la situation. Cette activité n'est pas neutre, elle engage et transforme en retour celui (celle) qui l'accomplit* » (Teiger, 1993, p. 79). Ainsi, la dimension de la subjectivité est elle-même vue comme un déterminant de l'activité. Leplat propose que le sujet « *ne peut pas être conçu comme simple système d'exécution de la tâche prescrite. Cette tâche s'inscrit pour lui dans son histoire. Il ne fait pas que réaliser la tâche prescrite mais il vise aussi par cette réalisation, des buts personnels* » (1997, p. 28). Daniellou et Martin partagent ce point de vue en soulignant que les déterminants de l'activité de travail « *ne sont pas tous situés dans l'ici et maintenant de son déploiement* » (Daniellou et Martin, 2007, p. 65). Les déterminants en dehors de la sphère professionnelle, les débats qui structurent l'activité et la vision dynamique de son développement sont alors d'autres dimensions constitutives de l'activité (Daniellou, 2005). Clot (1995 ; 1999) fait une distinction supplémentaire entre l'activité réelle et le réel de

l'activité. L'activité n'est pas uniquement ce qui est fait par les travailleurs, c'est également ce qu'ils auraient voulu faire sans pouvoir le faire : l'activité empêchée ou contrariée, suspendue ou désaffectée (Clot, 1999 ; Clot et Litim, 2008). L'activité ne peut pas être définie uniquement par l'intention, elle se présente souvent aussi comme une lutte entre plusieurs actions possibles ou impossibles, en rivalité (Clot, 2004). L'affrontement des intentions est à l'origine du développement de l'activité, ce qui donne une importance primordiale au collectif de travail dans ce développement (Clot, 2002 ; Caroly, 2010 ; Quillerou, 2011).

1.14 Le travail défini du point de vue de l'efficacité productive

Ohno (1989, p. 32) définit le travail de la manière suivante : « *on dénomme travail, le travail qui est rigoureusement nécessaire pour produire et le reste gaspillage* ». De ce point de vue, le travail correspond au travail effectif, c'est-à-dire à ce qui permet d'ajouter de la valeur au produit. Les gestes sans référence à un besoin de production sont des gaspillages. Ainsi, « *travailler c'est faire en sorte que les processus de transformation avancent et que ce que l'on a à faire dans ce but soit fait* » (Ohno, 1989, p. 67). Au sein du travail effectif, on peut également distinguer la part qui apporte de la valeur ajoutée au produit (le travail « utile »), comme l'assemblage des pièces, de la part qui est nécessaire à la production mais qui n'apporte pas de valeur ajoutée comme les déplacements pour se saisir des pièces (le travail « inutile »). L'amélioration du travail effectif vise donc d'une part à éliminer les gaspillages et, d'autre part, à diminuer la part « inutile » du travail effectif. Autrement dit, en affranchissant les opérateurs des tâches inutiles, la valeur de leur travail est accrue. Les méthodes de compréhension du travail par l'observation des situations réelles sont alors orientées par ce double objectif d'amélioration (ou « d'élimination ») : « *c'est en gardant les yeux ouverts dans l'atelier qu'on comprend vraiment où est le gaspillage [...] on découvre le moyen de transformer le mouvement, l'agitation, en travail effectif, ce que nous ne cessons de préconiser* » (Ohno, 1989, p. 88). Le travail est ainsi réduit à ce qui est rigoureusement nécessaire du point de vue de l'efficacité de la production sans prise en compte du point de vue des employés. Il n'est alors pas étonnant que ce type de processus d'amélioration du travail conduise à la densification du travail dans les entreprises déployant le *lean*, puisque le but poursuivi est l'optimisation du travail effectif et non de l'activité de travail au sens de l'ergonomie. Nous retenons donc que la notion de « travail effectif » dans le *lean* se différencie de la notion d'activité de travail en ergonomie.

Un conflit autour du travail standardisé

L'ensemble des principes du SPT visent la création d'un flux de production continu qui permet l'identification et l'élimination de « toutes les activités pour lesquelles le client n'est pas prêt à payer » (Ohno, 1989). Le « fonctionnement au nominal » repose sur l'idée que c'est la régularité des processus qui permet de garantir la qualité de la production. Cette régularité s'obtiendrait par l'identification et l'élimination des trois facteurs d'instabilité et de « non-valeur ajoutée » : la variabilité (*mura*), l'inutilité (*muda*) et la pénibilité (*muri*). Les principales sources de variabilité définies dans ce cadre sont les changements de cadence, de gammes ou de produits (« *variabilité souhaitée* »). Celles-ci visent à être maîtrisées par le lissage ou étalement de la production (*heijunka*), les fiches étiquette (*kanban*) et la standardisation du travail. La fiabilité d'une production variée, de qualité et à la demande se centre alors sur la standardisation du travail. Le standard étant appréhendé comme l'expression de la meilleure pratique et son application permettrait de garantir la qualité, l'efficacité, la sécurité et l'ergonomie dans le travail. Le travail standardisé (cf. chapitre 1) est défini dans le *lean* comme la prescription précise de chaque tâche, indiquant le temps de cycle, l'ordre d'exécution des tâches ainsi que le stock minimum de pièces nécessaires pour réaliser le travail (Womack et Jones, 2009). L'imprévu n'est pas vu comme un aléa auquel il faut s'adapter mais comme un problème à résoudre avec une solution à standardiser (au poste ou ailleurs). Dans la perspective du *lean*, le travail au standard est la condition de l'amélioration continue des processus de production. L'application du standard de travail par les opérateurs est source de progrès, puisqu'elle révèle ses inadaptations qui sont des sources pour son amélioration continue en impliquant les opérateurs. Ainsi, la prescription est centrale, les contremaîtres devant veiller à l'application stricte des standards (Ohno, 1989). Dans cette vision, seules des régulations « à froid », au sens de Terssac (de) et Lompré, (1996), sont donc permises, en dehors de l'activité de production (Morais et Aubineau, 2012). C'est, selon nous, sur ce champ de compromis que peut se situer l'articulation possible entre le *lean* et l'ergonomie.

Cependant aujourd'hui sur ce point nous pouvons relever un conflit entre le *lean* et l'ergonomie pour laquelle une des valeurs ajoutées de l'opérateur est de pouvoir faire face à ce qui n'est pas prévu dans la prescription. Dans l'analyse des activités de travail, l'ergonomie distingue traditionnellement ce qui relève de la prescription définie par l'organisation en termes d'objectifs à atteindre dans des conditions prédéfinies et le travail réellement effectué

par l'opérateur en fonction de ses propres caractéristiques et de la variabilité des situations rencontrées. Cependant, comme l'a remarqué Montmollin (1981) vis-à-vis de l'Organisation Scientifique du Travail, cette dernière se caractérisait par la conception d'un opérateur « moyen » et « stable », ignorant les différences interindividuelles et les variations intra-individuelles (physiologiques, biologiques, évolution des compétences). Le standard de travail a souvent été mis en opposition avec la variabilité des situations et des personnes ainsi que des processus de régulation caractérisant toute situation de travail (Daniellou et Aubert-Blanc, 2011 ; Bourgeois, 2012c). Plus spécifiquement du côté de l'entreprise, deux types de variabilité peuvent être distinguées (Guérin et al, *op.cit.*). Une variabilité normale ou souhaitée qui découle du type même de travail comme les différentes demandes des clients dans l'industrie automobile. Une variabilité incidentelle ou non souhaitée qui renvoie aux incidents de la production (Daniellou et Béguin, 2004). Une partie de la variabilité est prévisible et partiellement contrôlée comme des variations saisonnières de volumes de production ou la diversité de modèles de véhicules produits alors qu'une autre est aléatoire comme les incidents sur un dispositif technique, les variations imprévisibles des matériaux ou de l'environnement. La variabilité est ainsi une composante intrinsèque des situations de travail. Il semble alors du point de vue de l'ergonomie illusoire aussi bien d'éliminer tous les aléas possibles que de concevoir un standard pouvant les recouvrir (Daniellou et Béguin, *op.cit.*). L'objectif de l'ergonome ne consiste pas à réduire les formes de variabilité et de diversité des situations de travail mais plutôt à les mettre en lumière pour les intégrer dans la conception des systèmes techniques, de l'organisation et de la formation (Daniellou et Béguin, 2004).

Nous pouvons ici mettre en perspective le standard avec la notion de schème pour expliciter les limites de la standardisation du travail proposée par le *lean*. A la suite des travaux piagétiens, Vergnaud (1990) définit le schème comme une organisation invariante de la conduite. Il faut ici souligner que l'invariance du schème n'est pas la conduite mais son organisation. Les schèmes sont alors des ressources dynamiques de l'opérateur au service de son activité qui s'adaptent à la singularité des situations par assimilation et accommodation. Ils sont des organisations actives de l'expérience passée et possèdent une histoire qui se transforme à mesure qu'elle s'adapte à des situations plus variées (Rabardel, 1995). Les schèmes ont donc la double caractéristique d'être adaptables avec l'expérience et adaptatifs en fonction de la variabilité des situations. A la différence des schèmes de l'opérateur, le standard dans le *lean* n'a pour vocation ni d'être adaptatif, ni d'être adaptable en fonction des

opérateurs, des situations et de leurs évolutions, bien au contraire. L'ergonome préférerait alors un standard plus ouvert support au développement de l'activité de l'opérateur pour faire face à cette variabilité au lieu de sortir les aléas de l'activité comme un problème extérieur à résoudre comme le propose le *lean*. Il aurait ainsi un rôle bien différent par rapport à l'activité de travail des opérateurs qui pourrait s'apparenter à un instrument (au sens de Rabardel, 1995).

Un conflit autour de la dimension collective de l'activité

1.15 Le travail collectif dans le *lean*

La notion de travail collectif a une place importante dans l'élaboration du système de production *lean*. Pour Womack *et al.*, (1990), une « vraie » usine *lean* a deux principales caractéristiques. La première est qu'elle transfère le maximum de tâches et de responsabilités aux opérateurs sur les lignes, c'est-à-dire ceux qui apportent réellement de la valeur au véhicule. La deuxième renvoie à la mise en place d'un système de détection des défauts qui retrace immédiatement les causes des problèmes jusqu'à la cause première (cf. Chapitre 1). Ces deux caractéristiques impliquent un travail d'équipe. De ce fait, des principes organisationnels portent sur les dimensions collectives du travail : le travail en équipes autonomes, les équipes transversales et pluridisciplinaires, les cercles de qualité, les groupes de résolution de problème, la mise en place de l'« auto-organisation » des équipes (Niepce et Molleman, 1998 ; Valeyre, 2006 ; Quillerou, 2011).

Ces nouvelles formes d'organisation du travail peuvent laisser penser que les équipes disposent de marges de manœuvre pour s'organiser. Cependant, ce type d'organisation génère une pression sociale entre opérateurs due notamment au respect des procédures et des cadences. (Quillerou, 2011). Par exemple, le travail de montage et d'assemblage en « îlots de production » prônés par le *lean* depuis ses origines (Ohno, 1989) implique de nouvelles contraintes pour les opérateurs. Ce type d'organisation des postes implique une responsabilité collective de la production et de la qualité ainsi que des contraintes de coordination et de rythmes pour assurer la production collectivement (Quillerou, *op.cit.*). De même, l'organisation des lignes de production en « opérateurs tournants » engendre une complexification et une intensification du travail par l'accroissement du nombre d'opérations qui sont de plus en plus complexes (Morvan *et al.*, 2008). Dans ce type de configuration,

chaque ligne de production est composée d'un ensemble de postes aménagés en « lignes cellulaires » en forme de « U ». A chaque cellule correspond une équipe « autonome » responsable de l'assemblage entier du produit. Les auteurs montrent également des difficultés de synchronisation entre opérateurs : « *Il n'y a pas d'encours prévu. Pour assurer la fluidité du processus, il faut donc savoir jouer collectivement sur les temps de déplacement et sur les temps d'activités sur les machines. Il faut se synchroniser les uns aux autres pour produire, comme pour éviter les collisions. Il faut anticiper les aléas et la gêne des autres opérateurs* » (Morvan *et al.*, *op.cit.*, p. 3). Les débats sur ces réorganisations collectives révèlent cependant une méconnaissance de celles-ci par les managers ou bien une assimilation de celles-ci à des défauts (Morvan *et al.*, *op.cit.*). La multi-compétence dans les équipes *lean* s'apparenterait plus à de la multi-tâche qu'à une réelle autonomie des équipes engendrant un sentiment de perte d'autonomie chez les opérateurs (Parker, 2003).

1.16 Travail collectif et collectif de travail en ergonomie

Du point de vue de l'ergonomie, le travail collectif est défini comme l'exécution d'une « tâche collective » prescrite par l'organisation et la mise en œuvre de régulations collectives d'une activité de travail (Caroly, 2010). L'interdépendance induite par le travail collectif nécessite une coordination des différents opérateurs qui réalisent conjointement une même activité. Le travail collectif est alors bien différent d'un agrégat d'activités individuelles comme on peut l'identifier dans le *lean*. De la Garza et Weill-Fassina (2000) distinguent cinq formes de travail collectif selon l'unité d'analyse considérée, les objets d'action, les buts et les tâches des divers acteurs : la co-activité, la co-action, la collaboration, la coopération, l'aide et l'entraide. Les focales de l'analyse du travail collectif sont ainsi multiples en ergonomie.

Nous retiendrons ici trois éléments à partir des propositions de Caroly (2010). Premièrement, l'activité collective vise une réélaboration des règles (Reynaud, 1988 ; Caroly, 2002) dans une visée d'adaptation et de performance du groupe. Deuxièmement, le travail collectif peut être approché comme un système de régulations et d'équilibration des contraintes de travail (De la Garza, 1998 ; Weill-Fassina et Bencheckroun, 2000 ; Leplat, 2006). L'analyse du travail collectif peut alors porter sur sa contribution à la santé, la performance et la sécurité au sein des systèmes sociotechniques. Troisièmement, le travail collectif contribue au développement d'une activité réflexive collective et des conditions de déploiement de l'activité individuelle et collective (Falzon, 1994 ; Barcellini, Van Belleghem et Daniellou, 2013), notamment dans les

situations de conception participative comme les démarche d'amélioration continue dans le *lean* (*kaizen*). La fonction psychologique et sociale du collectif dans des situations de co-analyse participe par ailleurs au développement de la santé des sujets impliqués (Quillerou, 2011).

La distinction entre travail collectif et collectif de travail est essentielle pour mieux comprendre le conflit fondamental opposant l'approche du collectif portée par l'ergonomie de l'activité et celle du *lean*. Pour Caroly (2010) « *il y a collectif de travail lorsque plusieurs travailleurs concourent à une œuvre commune dans le respect des règles, leurs propres règles d'action et les règles de métier* » (p. 98). Ainsi, le collectif de travail se construit dans et par l'activité de production des règles. Cette notion fait appel à la définition et à la compréhension de tout un ensemble de concepts qui ont été très bien investis par différents auteurs (Clot, 1999, 2008 ; Caroly, 2010 ; Weill-Fassina et Benckroun, 2000). Nous retiendrons ici que tout travail collectif n'implique pas l'existence d'un collectif de travail (Weill-Fassina, Benckroun, 2000).

La mise en œuvre d'un travail collectif qui soit ressource pour l'individu, en considérant le double objectif de santé et de performance, fait appel à un ensemble de conditions individuelles, techniques et organisationnelles (Caroly, 2010). La stabilité des équipes a été avancée comme étant une de ces conditions (Caroly, 2001 ; Quillerou, 2011). Par exemple, le travail des guichetiers de la poste dans deux bureaux se distinguent notamment par la stabilité des équipes (Caroly, *op.cit.*). Dans le bureau, où l'équipe n'était pas stable (turn-over important), le travail collectif relevait de la co-action et se caractérisait par un ensemble de transgressions de règles, délétères pour la santé des salariés. Dans cette situation, le collectif de travail était absent. A l'inverse, dans le deuxième bureau où les équipes étaient stables, le travail collectif relevait de la collaboration et donnait des possibilités de réélaboration des règles d'action qui favorisaient la gestion des situations critiques et permettaient l'élaboration d'un collectif de travail. Quillerou (2011) s'est intéressée aux possibilités de construction d'un collectif de travail dans des équipes foncièrement instables, les intérimaires. Le déploiement d'une intervention en clinique de l'activité fondée sur la co-analyse du travail avec les opérateurs en utilisant un dispositif d'auto-confrontation croisée a permis dans cette étude de produire des indices de construction de la fonction psychologique du collectif (Quillerou, *op.cit.*).

Si le collectif de travail joue un rôle évident dans la possibilité pour les individus de se créer des marges de manœuvre (Coutarel, 2004), ce sont aussi les marges de manœuvre laissées par l'organisation qui conditionnent la mise en place du travail collectif comme ressource pour l'individu (Caroly, 2010). Il s'agit notamment des possibilités de répartition du travail ou d'entraide entre les travailleurs comme ont pu en observer Cuvelier et Caroly (2009) chez les facteurs lors de phases de réorganisation du travail. L'activité collective peut alors être un support des régulations individuelles. Cependant, comme l'ont montré Morvan, François et Bourgeois (2008) dans une étude sur une organisation de type *lean*, le collectif de travail repose également sur la qualité des relations interpersonnelles entre les opérateurs. Dans leur étude, la « force du collectif » a permis une réorganisation du travail caractérisée notamment par la réintroduction d'encours entre certains postes de travail et par la prise de micro-pauses non officielles. Toutefois, la possibilité d'élaborer ce type de collaborations et coopérations nécessitent une stabilité des équipes qui est en contradiction avec le déploiement de la flexibilité.

Un conflit autour des dimensions productives et constructives de l'activité

L'activité de travail peut être analysée selon deux types d'orientations : productive et constructive. L'orientation productive réfère à la réalisation des tâches, à la transformation du monde alors que l'orientation constructive renvoie à la production des conditions et des moyens de l'activité future, au développement des compétences et d'outils adaptés par les opérateurs (Falzon, 1994 ; Rabardel et Samurçay, 2003 ; Folcher et Rabardel, 2004 ; Rabardel et Béguin, 2005).

Selon le *lean*, l'opérateur doit suivre strictement le standard de travail tant qu'un meilleur standard, c'est-à-dire une meilleure prescription, n'a pas été trouvé. Les régulations se font ainsi « à froid » dans des démarches dites d'amélioration continue en dehors des situations de travail et de leur temporalité. L'organisation du travail permettant ce type de régulations uniquement en dehors des situations de production, elle crée un clivage organisationnel entre les dimensions constructives et productives de l'activité. L'amélioration est alors réalisée uniquement en dehors de la situation de production, ce qui exclue les possibles régulations des opérateurs au poste. Plus spécifiquement, l'amélioration continue est couramment

représentée par une roue, qui monte progressivement la « pente du progrès ». Le standard est représenté par une cale qui empêche la roue de l'amélioration de redescendre cette pente (Figure 5). L'amélioration se fait par des démarches d'identification et de résolution de problèmes selon une logique appelée PDCA : planifier une action, mettre en œuvre, vérifier, standardiser.

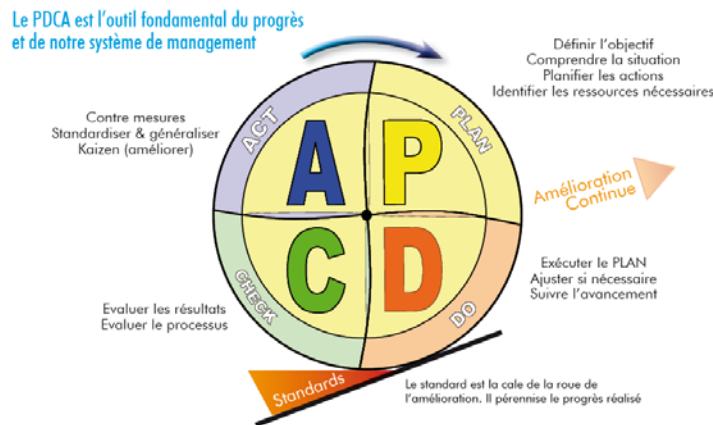


Figure 5 - Représentation de la "roue du progrès" dans le *Lean* (source : « Manuel du travail standardisé et de l'amélioration continue, document interne »)

En ergonomie, les dimensions productives et constructives sont considérées comme deux orientations indissociables de l'activité de travail (Falzon et Teiger, 1995). Ainsi, introduire un clivage entre ces deux orientations selon des temporalités ou des situations comme proposé dans le *lean* serait erroné. En revanche, il existerait des situations et des dispositifs méthodologiques favorables aux dimensions constructives de l'activité comme les dispositifs de confrontation de l'opérateur à son propre travail (Mollo et Falzon, 2004 ; Falzon et Mollo, 2009). La dimension productive (ou fonctionnelle, Falzon, 1994) de l'activité alimente la dimension constructive (ou méta-fonctionnelle, Falzon, 1994) de celle-ci qui transforme le sujet. L'observation par le sujet des effets de son activité, donc l'activité méta-fonctionnelle, permet l'élaboration de ressources internes (e.g. savoir-faire, compétences) et externes (e.g. outils adaptés). Dans la perspective d'une ergonomie constructive (Falzon, 2013a) qui vise le développement des capacités, l'objectif de l'action ergonomique est donc de favoriser le plus possible le développement de la dimension constructive de l'activité pendant la réalisation effective du travail aussi bien qu'en dehors. Cette perspective d'intervention est

vue comme une nécessité pour les individus comme pour les organisations de tenir le double enjeu de santé et de performance.

Cette approche a une incidence directe dans la formalisation du processus de conception et/ou de transformation des situations de travail ou « amélioration continue » pour le *lean* comme pour l'ergonome intervenant dans ce type d'organisation.

La question centrale de l'ergonomie de conception a été celle de l'anticipation des usages, de la prise en compte de l'activité future (Daniellou, 1996 ; Daniellou, 2004 ; Béguin, 2004, 2007, 2008 ; Béguin et Cerf, 2004 ; Falzon, 2005). Trois approches de la conception peuvent être distinguées : *la cristallisation, la plasticité et le développement*. Elles peuvent être discutées sous l'angle du statut de l'activité (Béguin, 2008) et du travail de conception. Ce dernier peut être appréhendé du point de vue de la contribution de l'ergonome à la transformation des situations de travail et des modèles de l'intervention dans les projets de conception (Daniellou, 1992, 1996 ; Béguin, 2008 ; Barcellini, Van Belleghem et Daniellou, 2013).

L'idée centrale de la « cristallisation » est que tout dispositif technique « cristallise » un « modèle » de l'utilisateur et de son activité. Il s'agit alors de construire des systèmes a priori adaptés parce que fondés sur une représentation pertinente des besoins et des façons de faire (Falzon, 2005 ; Béguin, 2007, 2008). Cette approche ne tient cependant pas compte des usages qui pourront se développer a posteriori ou de la variabilité des situations à l'origine des écarts entre prescrit et réel. Ainsi, un modèle erroné ou insuffisant de l'utilisateur ou de l'activité peut être source de difficultés pour l'utilisateur.

L'approche de la « plasticité » renvoie à la conception de systèmes adaptables ou adaptatifs en considérant que les utilisateurs des systèmes inventeront de nouveaux usages avec leur utilisation (Rabardel, 1995 ; Béguin et Rabardel, 2000). Elle considère ainsi que la conception se poursuit dans l'usage et doit viser des systèmes « souples » et « flexibles » qui intègrent des marges de manœuvre pour le développement de l'activité future (Daniellou, 2004 ; Falzon, 2005). L'activité n'est alors pas appréhendée comme un ajustement aux circonstances, « une prise en compte des contingences pour agir au bon moment » (Béguin, 2008). Il serait donc contre-productif de vouloir pré écrire le travail aussi bien du point de vue de l'efficacité productive que de celui de la santé en considérant notamment les TMS comme des « pathologies de l'empêchement ». C'est dans cette perspective que la démarche

ergonomique de conduite de projets de conception orientée par l'activité future probable s'est développée (Daniellou, 1992). Il s'agit alors de concevoir des « espaces d'activités futures possibles » (Daniellou, 2004). Il est cependant irréaliste de laisser un système totalement ouvert (Coutarel, 2004), il est nécessaire de spécifier des limites (Vicente, 1999). Le travail des concepteurs est alors d'aider les opérateurs à trouver le meilleur positionnement, c'est-à-dire de laisser les opérateurs finir la conception. La recherche des formes d'articulation entre le travail des concepteurs et le travail des opérateurs est alors centrale (Béguin, 2008). L'intervention de l'ergonome consiste alors à favoriser et/ou faciliter cette recherche.

L'approche développementale (ou « *conception distribuée* ») vise à « *articuler dans un même mouvement, le développement des situations (artefact et/ou organisation) par les concepteurs et le développement des ressources de leur action par les opérateurs* » (Béguin & Cerf, 2004, p. 61). Elle suppose une dimension plus large de l'activité qui prenne notamment en compte « *les formes organisées de l'action au sein des collectifs* » (Béguin, 2007). Elle consiste à favoriser les processus de développement des usages au cours même de la conception (Falzon, 2005). Il s'agit alors de favoriser l'émergence de nouvelles formes d'usage chez les utilisateurs et leur intégration en conception. C'est donc une approche « *intrinsèquement participative* » puisqu'elle repose sur des interactions entre usagers et concepteurs. Le terme « concepteurs » ne désigne pas uniquement les « concepteurs professionnels » mais aussi d'autres acteurs impliqués dans la conduite de projets (Béguin & Cerf, 2004). On parle alors en ergonomie plutôt d'« acteurs de la conception » (Daniellou, 2004).

Cette troisième approche de la conception s'inscrit dans la perspective d'une ergonomie constructive visant à mettre en place une situation dynamique de développement pouvant s'intégrer aux stratégies de l'organisation (Falzon et Mollo, 2009). L'activité en tant que processus d'interaction intelligente d'un opérateur avec les exigences de la tâche et son état interne est une construction permanente, inscrite dans une dynamique qui évolue au cours du temps (Falzon et Teiger, 1995). Les activités verbales sur la dimension fonctionnelle de l'activité ont un rôle majeur dans ce processus de construction (Falzon, 1994 ; Falzon et Teiger, *op.cit*). Cependant, les connaissances implicites ou incorporées de l'opérateur peuvent être difficilement verbalisables, l'opérateur n'ayant pas toujours pleinement conscience au cours de son activité des connaissances mises en acte. L'apport de l'ergonome dans la reconstruction de l'activité par l'opérateur peut alors se faire par le dialogue, la confrontation

de points de vue ou de type de connaissances différents sur le travail (Falzon et Teiger *op.cit.*).

En conception, ce dialogue est susceptible de se produire entre les différents acteurs de la démarche. Le processus constructif s'élargit alors à l'ensemble de ces acteurs. La conception est vue comme un processus d'apprentissages mutuels entre opérateurs et concepteurs où les concepteurs découvrent les contraintes d'usages et les opérateurs peuvent apprendre à partir du résultat temporaire du travail des concepteurs (Béguin, 2004, 2008 ; Falzon, 2005). Daniellou (1998, 2010) propose de voir l'acte de conception comme une rencontre entre des connaissances du « général », les connaissances des experts qui permettent de préparer, d'allouer des ressources aux situations de travail et, les connaissances du « singulier » des opérateurs qui permettent de prendre soin du travail. Ces deux types de connaissances sont indispensables. Lorsque cette rencontre ne se produit pas ou qu'elle dysfonctionne, il existe alors un risque pour la santé des salariés par une mise à mal de la mobilisation du travail. Dans les organisations de type *lean*, il semblerait que l'absence de débat dans les démarches d'amélioration continue soit un facteur de risque de TMS (Caroly *et al.*, 2008 ; Daniellou, 2008). Il s'agirait alors pour l'ergonome de faire discuter la prescription pour favoriser une mise en débat des deux types de connaissances (Daniellou et Aubert-Blanc, 2011).

Chapitre 6 : Problématique et hypothèses – Un conflit entre production réglée et production gérée

Dans le contexte du déploiement d'un nouveau système de production de type *lean* chez un constructeur automobile, l'apparition de plaintes des opérateurs à des postes qualifiés de « légers » du point de vue de la dépense énergétique a alerté les ergonomes. La demande à l'origine de cette recherche provient du département d'ergonomie en vue d'identifier les caractéristiques du *lean* pouvant expliquer l'apparition de ces nouvelles formes de pénibilité au travail ainsi que les modes d'intervention des ergonomes dans ce contexte.

La production *lean* se caractérise par la recherche d'une plus grande flexibilité du système productif dans le but de répondre à la demande des clients de plus en plus diversifiée et à un marché instable. Cette flexibilité s'accompagne d'une variabilité dans la production liée d'une part à la diversification de l'offre de produits et d'autre part aux incidents, pannes et autres aléas propres à la production industrielle. Une des évolutions de la production *lean* par rapport à la production de masse est qu'elle se veut stable dans la flexibilité (Ohno, 1978 p. 49). Un des fils directeur des démarches d'amélioration continue est donc la maîtrise de la variabilité (Mura) : « *les variabilités sont mises en évidence en réduisant les stocks ou en mettant en « tension » le système de travail. Une fois révélées elles sont éliminées. La présence de « stock tampon » entre les postes est considérée comme un gaspillage qui masque les variabilités* » (Roart, 2006, p. 82). Au niveau du travail des opérateurs, la réponse est apportée par la standardisation.

Notre analyse de la littérature a mis en évidence les effets contradictoires et non désirés du déploiement du *lean* sur la santé des travailleurs. Une difficulté perdure toutefois pour étudier ces effets tant les applications du *lean* dépendent du contexte préexistant de l'entreprise. Cette explication ne suffit cependant pas à rendre compte des effets observés. Nous avons alors cherché à instruire plusieurs points de conflit entre le *lean* et l'ergonomie à propos du travail, relevant une distinction majeure entre le travail effectif (*lean*) et l'activité de travail (ergonomie). La vision de la qualité du travail portée par le *lean* ne considère pas la notion de « travail bien fait ». Elle ne porte pas non plus le débat sur la qualité du travail. La santé au travail dans une perspective constructive et développementale nécessite de donner aux opérateurs et aux collectifs les moyens de construire leur santé en portant au niveau du débat leurs connaissances du singulier (Daniellou, 1998) et leur vision de la qualité (Clot, 2010).

Le *lean* a défini des méthodes d'analyse du travail permettant d'identifier et de réduire les formes de travail considérées « sans valeur ajoutée », de définir la meilleure façon de réaliser le travail en se basant sur l'observation des opérateurs. Les meilleures pratiques sont retranscrites sous la forme de standards de travail qui sont en constante transformation par le processus d'amélioration continue. Le respect du standard a une importance majeure, car il garantit le respect des procédures de qualité et permet d'identifier les sources de progrès. Les aléas, pannes, défauts doivent être signalés et remontés pour être traités dans des groupes d'amélioration qui feront évoluer le standard pour diminuer les sources de variabilité. Le respect du standard permet ainsi d'identifier les sources de variabilité dans la production pour les éliminer. Les opérateurs ne doivent alors pas masquer les problèmes en prenant en charge les sources de variabilité, ce qui entraverait le processus d'amélioration. Les régulations ne sont donc permises qu'« à froid » en dehors des situations de production et de leur dynamique. Pourtant, les opérateurs sont confrontés au quotidien à l'injonction d'atteindre les objectifs de production, ce qui est susceptible de placer ces premiers face à des injonctions paradoxales. Ce système de production aurait pour effet dans de nombreux cas de dégrader les conditions de travail des opérateurs. La dégradation serait liée à l'accroissement des cadences de travail et à la perte d'autonomie, ce qui entraîne des atteintes à la santé des opérateurs prenant notamment la forme de TMS.

Par opposition, l'ergonomie propose une vision d'un opérateur déployant une activité de travail organisée notamment par des schèmes adaptables et adaptatifs au sens où ils peuvent s'appliquer à la variabilité des situations et évoluer au cours de l'expérience. Le travail ne consiste alors pas en un enchaînement de tâches mais il se réalise par le déploiement de l'activité d'un ou plusieurs sujets ayant un objet qui constitue le motif de celle-ci, d'actions et d'opérations (Leontiev, 1974). L'activité de travail est finalisée par la représentation que le travailleur se fait du travail qu'il doit réaliser, de la tâche et de l'activité telle qu'il se les redéfinit. En ce sens, il peut y avoir différentes activités pour une même tâche ou un même standard dans les termes du *lean*. L'objectif de l'action ergonomique pourrait porter sur le déplacement du point de vue sur le travail. Le but n'étant pas de passer du point de vue d'une production réglée vers une production gérée mais de faire co-exister, voire s'articuler, production gérée et production réglée. Les règles, la prescription, peuvent être structurantes pour l'activité mais elles ne doivent pas l'enfermer, l'empêcher. Il s'agit alors d'instaurer et de favoriser le dialogue entre production réglée et production gérée, ce qui est généralement déficient dans les organisations de type *lean* (Clot, 2010 ; Daniellou et Aubert-Blanc, 2011).

L'ergonome pourrait alors être l'organisateur et/ou l'animateur de ce dialogue entre « connaissances du général » et « connaissances du spécifique », qualité descendante et travail bien fait, dont l'absence est source de mal être pour les salariés (Daniellou et Aubert-Blanc, *op.cit.*).

La thèse que nous défendons est alors celle d'un conflit entre une production réglée et une production gérée. Les opérateurs construisent les modalités de déploiement de leur activité entre le prescrit et la variabilité pour s'adapter en permanence à la singularité des situations de travail alors que les méthodes d'analyse du travail déployés avec le *lean* fabriquent un travail selon les présupposés d'une « valeur » ou « non-valeur » de celui-ci. Le *lean* n'est alors pas perméable aux adaptations et compromis fait par les opérateurs.

En conséquence, nous défendons l'hypothèse d'une faible prise en compte de la variabilité dans la conception des situations de travail et d'une faible reconnaissance de l'activité déployée par les opérateurs pour gérer cette variabilité qui est vue comme des écarts au standard. Les pratiques des opérateurs en écart au standard ne sont pas reconnues (Hypothèse 1), ils ont le droit de les remettre en question à l'occasion des chantiers mais pas en temps réel dans la production. En situation de production, ils peuvent se trouver en situation d'empêchement (Hypothèse 2) ce qui est non seulement contre-productif mais est un facteur de risque pour la santé.

Une nouveauté du *lean* par rapport à la production taylorienne est l'opportunité donnée aux opérateurs de participer à l'évolution du standard de travail. Dans une démarche d'« amélioration continue », les opérateurs sont encouragés à faire remonter les problèmes qu'ils rencontrent pour réaliser leur travail. Cependant, la vision du travail portée dans les démarches d'amélioration continue est très restreinte par rapport à la complexité que nous appréhendons en ergonomie. Les modes d'analyse du travail dans le *lean* s'appuient sur des outils et des cadres d'analyse qui ne permettent pas d'appréhender la variabilité des situations de travail (Hypothèse 3).

Le rôle des opérateurs dans le *lean* est de rendre compte des difficultés dans l'exécution du standard et de proposer des améliorations sur les conditions de réalisation de la tâche. Or, du point de vue de l'ergonomie, le rôle des opérateurs est aussi de prendre soin du travail notamment par la réalisation d'un « travail bien fait » (Hypothèse 4). Les trois études empiriques que nous avons réalisées, visent alors à instruire ces hypothèses.

Troisième partie : Etudes empiriques

Chapitre 7 : Présentation des terrains d'étude

Le processus de production automobile

Trois grands secteurs peuvent être différenciés dans le processus de production automobile (Figure 6) : 1) la conception et la R&D où est définie la stratégie des produits selon l'étude prospective des besoins des clients ; 2) l'engineering où sont conçus les produits et les process industriels et implémentés dans les usines de production ; 3) la fabrication, au sein des Usines Terminales, où sont réalisés les véhicules selon un programme de production défini en fonction de la demande des clients. La fabrication en elle-même est divisée globalement en deux secteurs : les usines de mécaniques et bruts et les usines terminales. Le secteur commercial et marketing est l'interface avec les clients. Tout un ensemble de fournisseurs et de partenaires interviennent dans les différentes étapes du processus.

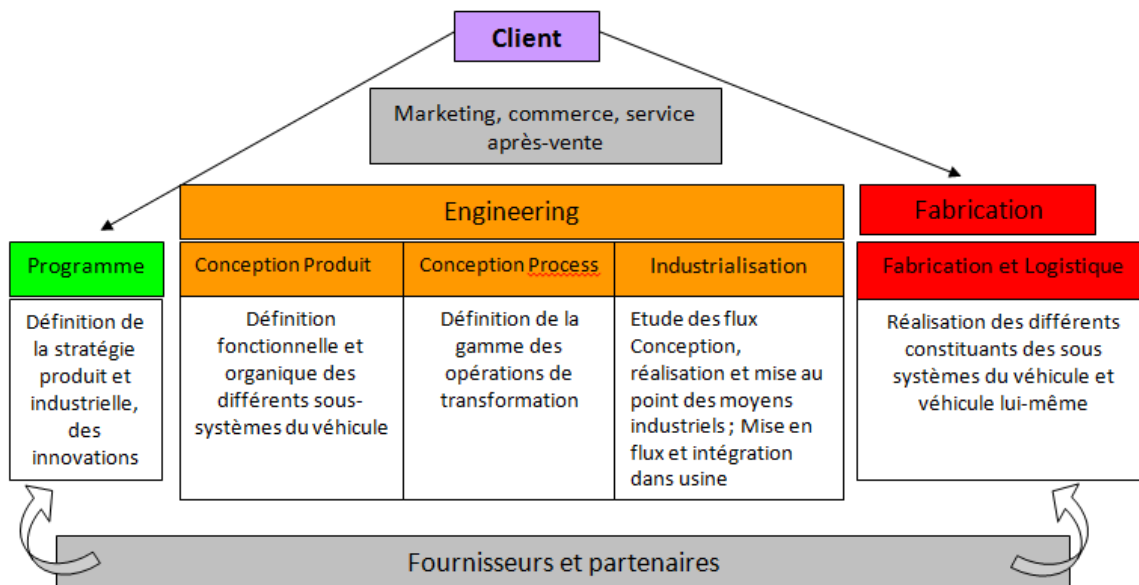


Figure 6- Processus global simplifié de la fabrication des véhicules et de la chaîne de valeur (source : documents interne)

Les usines terminales (UT), dirigées par un directeur d'UT sont organisées en Unités de Responsabilité (UR) sous la direction d'un directeur de site. Elles sont composées de 4 UR : l'emboutissage, le ferrage, la peinture et le montage (Figure 7).

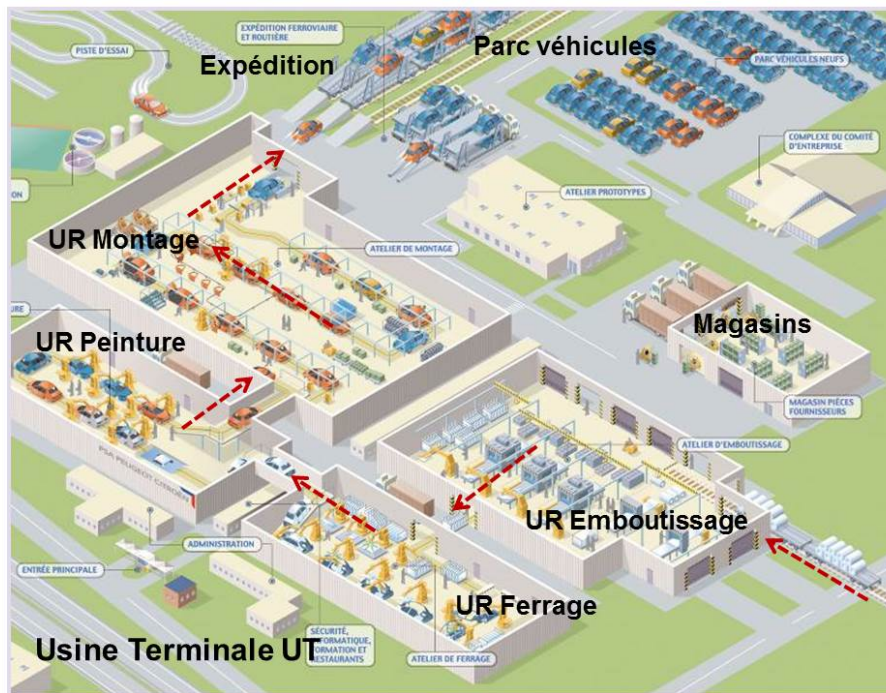


Figure 7- Vue globale d'une Usine Terminal, des 4 Unités de Responsabilité et du flux du produit

L'emboutissage est l'opération qui consiste à déformer à froid de la tôle pour obtenir les constituants d'une caisse, emboutis sur des lignes de presse. Dans le ferrage, se font les opérations qui consistent à assembler par soudure les pièces de la structure précédemment embouties (environ 1000 robots qui dispensent plus de 4 000 points de soudure électrique par véhicule). Dans l'UR peinture la caisse est dégraissée et phosphatée. On lui applique un traitement anticorrosion dans des bains de cataphorèse puis un traitement d'étanchéité avant qu'elle ne passe aux apprêts où elle reçoit sa couleur et son vernis. Enfin au montage on réalise l'assemblage des différents éléments du véhicule. Chaque UR est dirigée par un directeur d'UR. Au sein des UR on retrouve les « fabricants » et les fonctions d'appui telles que la qualité, la logistique, la gestion, les ressources humaines et le système de production. L'ergonomie, intégrée à la direction industrielle fait partie des fonctions d'appui. Les salariés sont répartis en 3 catégories socio-professionnelles : les ouvriers, les techniciens et les ingénieurs cadres.

Nos études empiriques se sont déroulées au sein de deux usines terminales et plus spécifiquement au sein de deux UR différentes : le montage et le ferrage.

1.17L'unité de responsabilité montage

Nos deux premières études empiriques se sont déroulées au sein de la même UR montage et plus spécifiquement dans une « ligne modèle » (cf. Chapitre 2). Nous détaillons ici brièvement certains éléments nous permettant de comprendre l'organisation au sein de cette UR (Figure 8).

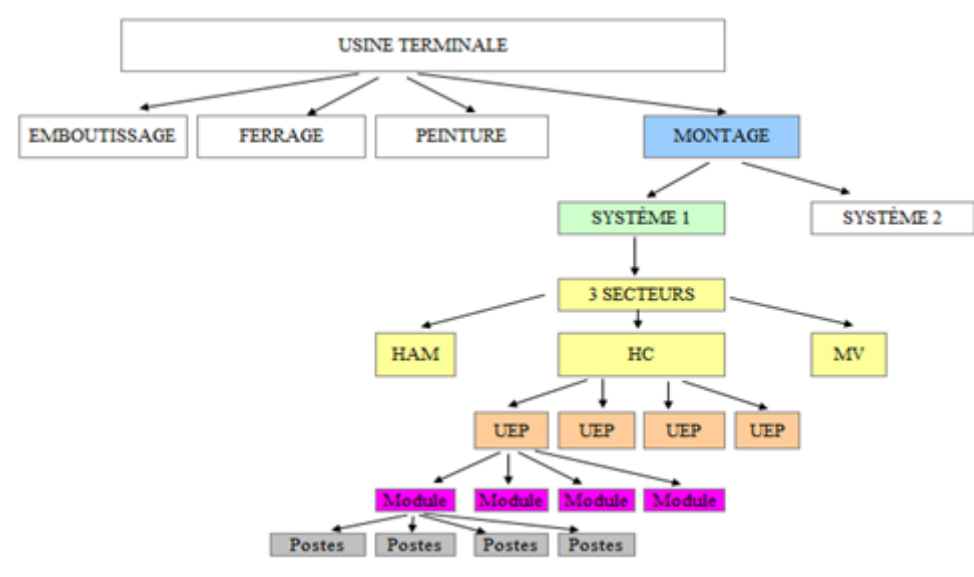


Figure 8- L'organigramme et les secteurs du montage (source : Bourgeaux, 2011)

Sous la direction du directeur de l'UR montage, il y a selon les usines un ou plusieurs systèmes (ici, Système 1, Système 2) qui se différencient essentiellement par les modèles de véhicules produits. Les systèmes sont dirigés par des responsables de fabrication (RF). Chaque système, correspondant à une ligne de production comprend trois secteurs principaux, dirigés par des Responsables de Groupe (RG) : 1) l'habillage moteur (HAM) dans lequel, les éléments complémentaires du moteur qui a été préparé dans un autre atelier y sont assemblés (boîte de vitesse, compresseur...); 2) l'habillage caisse (HC) qui correspond à l'habillage intérieur de la voiture (mise en place des faisceaux, insonorisation, ébénisterie, tapis, vitres, poste de conduite); 3) le montage voiture (MV) dans lequel sont mis en place des éléments de l'habitacle du véhicule tels que les sièges. A la sortie du montage, la fabrication du véhicule est terminée. Les véhicules sont ensuite soumis à un ensemble de vérifications et envoyés vers les différents distributeurs. Chacun de ces secteurs est découpé en Unités Élémentaires de production (UEP) dirigées par un Responsable d'Unité (RU) qui est la première ligne hiérarchique pour l'opérateur. Chaque UEP est divisée en plusieurs modules, cinq

généralement qui sont composés d'un moniteur et de cinq opérateurs. Le moniteur n'a pas de posture hiérarchique vis à vis des opérateurs mais il assure un appui pour ces derniers.

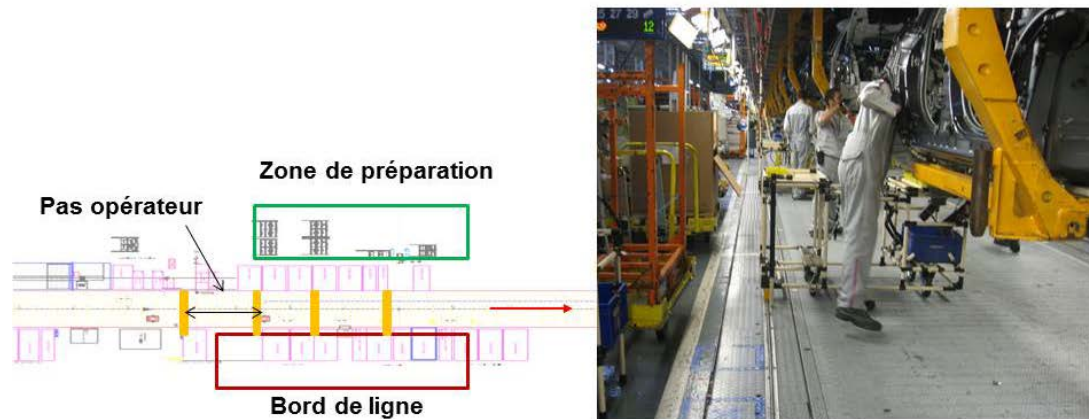


Figure 9- Représentation d'une ligne de montage

La ligne de montage⁹ (Figure 9) est divisée en « pas de travail » qui correspondent aux postes des opérateurs, un « pas de travail » correspond à environ 5,5m et les temps de cycle sont de l'ordre d'une minute. Dans l'usine où nous sommes intervenus, les opérateurs réalisent leurs opérations sur des tapis embarqués, c'est-à-dire qu'ils avancent avec le véhicule et ensuite ils « remontent le pas » pour commencer le véhicule suivant. Les postes sont enlignés en respectant la chronologie du montage des pièces qui est répartie dans des gammes de travail par des techniciens dont le travail est de réaliser l'équilibrage des postes. Globalement cela signifie que différentes opérations sont attribuées à chaque poste en respectant la chronologie et en essayant d'être au plus près du temps de cycle. Cette chronologie est retranscrite dans des gammes de travail qui se trouvent à chaque poste et qui détaillent l'ensemble des opérations à réaliser au poste. Dans le bord de ligne se trouvent les pièces nécessaires à la réalisation des opérations. Sa longueur est généralement égale à la longueur du pas de travail et les pièces y sont généralement disposées selon l'ordre chronologique des opérations.

Nous soulignons la différence existante entre les gammes de travail et les standards de travail. La gamme décrit les opérations, le temps et les moyens nécessaires pour assembler une pièce ou un sous-ensemble dans un véhicule. Les standards, sont définis comme « *la meilleure façon de faire reconnue à un moment donné pour réaliser une activité de manière cyclique et répétable, ils définissent les séquences d'opérations à réaliser dans l'ordre pour effectuer une*

⁹ Nous parlerons globalement de « ligne de montage » en référence aux trois secteurs du montage (HAM, HC et MV) pour différencier le travail en ligne du travail en îlot de production.

tâche sans muda (gaspillage) dans un temps donné (takt time). Le standard de travail est la clé du kaizen (amélioration continue).» (Lexique interne à l'entreprise). Par rapport à la notion de gamme, d'autres nuances dans la prescription y sont intégrées dont la notion de « meilleure pratique » et d'« amélioration permanente ». Les standards ne sont donc pas définis par des calculs des temps mais par l'identification de la meilleure pratique selon un ensemble de critères (efficacité, qualité, sécurité, ergonomie).

1.18 Le *lean* dans l'UR montage : l'UEP « ligne modèle »

Notre première phase d'étude s'est déroulée un an après le démarrage de la « ligne modèle » dans l'UR de montage (Figure 10) d'une usine terminale de l'entreprise. Les principes généraux de la ligne modèle ont été présentés plus haut (cf. Chapitre 2).

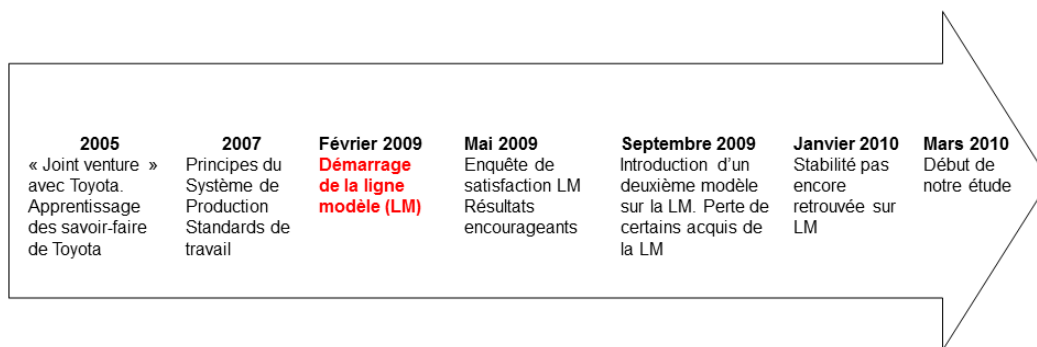


Figure 10- Repères temporels du démarrage de la ligne modèle

La ligne modèle a été réalisée selon les principes de la production *lean*, pour répondre à trois dimensions de la production : 1) la dimension humaine qui renverrait principalement à la notion de confiance et de respect mutuels entre les employés notamment entre les différents niveaux hiérarchiques ainsi qu'à la notion de développement de compétences des salariés par leur participation à la résolution de problèmes ; 2) la dimension du process qui renverrait à l'amélioration continue des postes requérant une mise en lumière des problèmes (par la pratique du « J'arrête - j'appelle -j'attends » en cas de détection d'une anomalie) et un management présent sur le terrain pour les traiter et la mise en œuvre d'une démarche de résolution des problèmes ; 3) la dimension du management renverrait premièrement à la définition et l'application des standards de travail et leur amélioration permanente. Elle renverrait aussi au travail en équipe mis en œuvre notamment à l'occasion des groupes de résolution de problèmes ou chantiers d'amélioration. Enfin il y aurait une visée de rendre les Unités Élémentaires de Production (UEP) autonomes notamment en donnant plus

d'autonomie au Responsable d'Unité (RU) et aux moniteurs pour identifier et traiter directement les problèmes dans leur secteur. Ces trois dimensions visent une amélioration de la performance des usines. Leur mise en œuvre se ferait par le déploiement d'un certain nombre de pratiques définies de façon standardisée dans des documents expliquant leur principe, l'objectif visé et la façon de les déployer : les fondamentaux et les « standards ligne modèle ».

Les fondamentaux, au nombre de douze correspondent aux pratiques qu'il faut mettre en place avant de mettre en place une « ligne modèle ». Parmi ces pratique il y a : le standard de poste, la vérification du respect du standard, l'arrêt de production managé, les équipes de progrès, le 5S. Nous y reviendrons lors de notre étude. Ces fondamentaux constitueraient d'une « préparation du terrain » pour déployer une ligne modèle. Leur application est évaluée au niveau de l'UEP, si l'évaluation donne une note satisfaisante (80% des items sont correctement appliqués) alors les « standards ligne modèle » peuvent être déployés. Il existe vingt « standards ligne modèle » dont leur application est évaluée de la même façon que les fondamentaux.

1.19 L'unité de responsabilité ferrage

Notre troisième étude empirique s'est déroulée au sein d'une UR ferrage. Les principes *lean* précédemment décrits s'appliquent également à cette UR. De même, la ligne hiérarchique est constituée de la même manière que celle du montage. Une des spécificités du ferrage par rapport au montage est sa structuration en îlots et non pas en lignes de production. L'UR ferrage est divisée en trois secteurs (Figure 11) : le secteur base roulante, le secteur robe et le secteur ouvrants ou MEF. Notre étude s'est déroulée dans le deuxième secteur et plus spécifiquement sur un poste de contrôle de la qualité en amont des armatures.

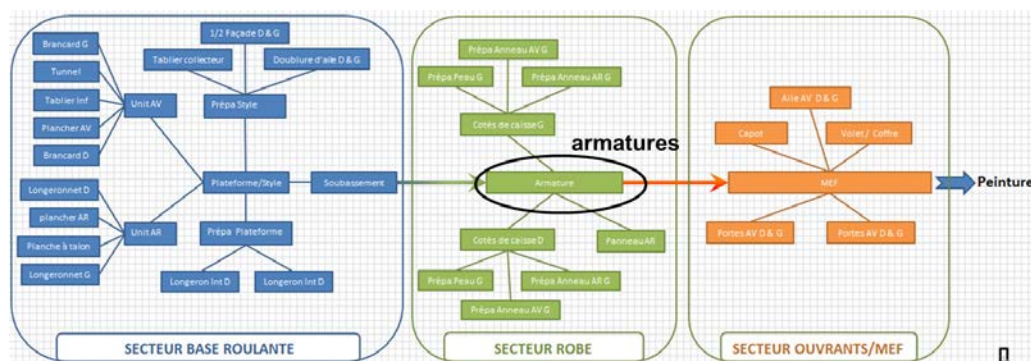


Figure 11- Plan schématique d'une UR Ferrage (source interne : Doc info)

Au ferrage les pièces brutes arrivent de l'emboutissage et les premières opérations consistent à faire la « mise en géométrie » c'est-à-dire la mise en place des pièces en respectant le positionnement précis des unes par rapport aux autres avant de les souder entre elles (Figure 12).

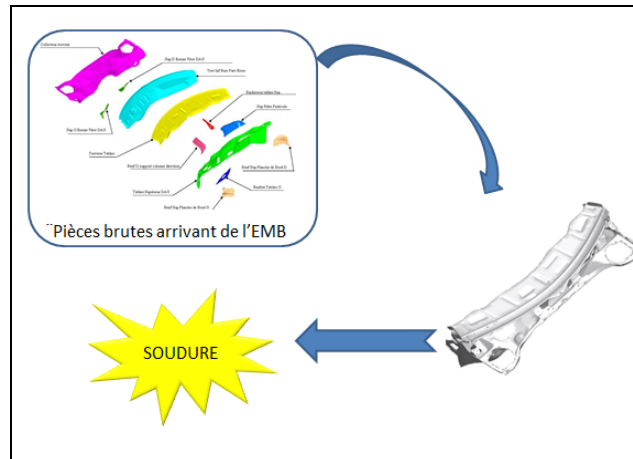


Figure 12- Principe d'un assemblage soudé au ferrage (source interne : Doc info)

Ce travail de soudure est en majorité réalisé par des robots, disposés en îlots, dans lesquels les opérateurs placent les différentes pièces brutes à souder. Ainsi une deuxième spécificité du ferrage par rapport au montage est l'automatisation d'une part importante d'opérations, un seul opérateur peut alors travailler sur plusieurs robots ou « rideaux », ce qui permet une flexibilité du process en ajustant le nombre d'opérateurs selon la production demandée (Figure 13). L'étude réalisée dans l'UR ferrage se focalisait sur les chantiers de « standardisation et amélioration » (standardisation et *kaizen*).

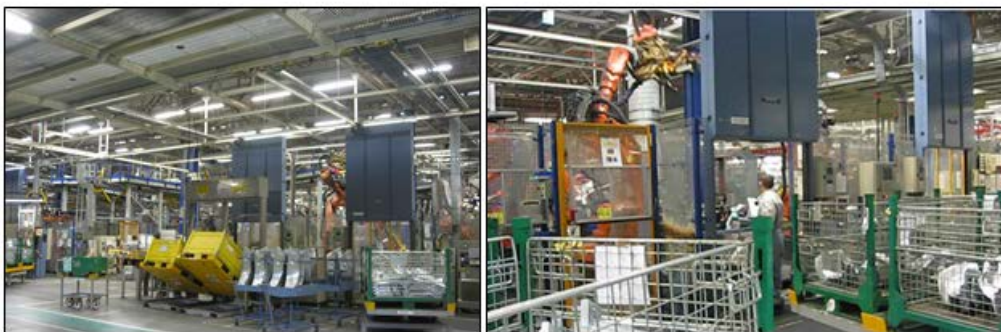


Figure 13- Poste « doublures » secteur des armatures, UR ferrage

Le processus d' « amélioration continue »

Les démarches d'amélioration continue visent, dans les différentes UR, par une démarche itérative l' amélioration du processus de production en termes de qualité, de délais de production, de sécurité et d'ergonomie par l'identification et la suppression d'opérations considérées comme inutiles ou des « gaspillages » et la définition de standards de travail reprenant les « meilleures pratiques ». En fabrication, le processus d'amélioration peut prendre deux formes (nous parlerons par la suite uniquement d' « amélioration continue » pour désigner les deux types d'amélioration) :

L' « amélioration continue » renvoie aux démarches pouvant être réalisées par les opérateurs, par la hiérarchie ou par les métiers d'appui (ergonomes, qualitatifs, méthodistes etc.) dans la vie quotidienne de l'atelier. Elle vise l'élimination des dysfonctionnements et l'évolution des standards de travail en se basant sur des observations de terrain. Ces démarches sont du type 5S, « post-it » ou « déclic » par exemple. Dans le processus d'amélioration continue certaines questions peuvent nécessiter, de par les changements significatifs qui pourraient être faits, d'être traitées par des groupes pluridisciplinaires constitués. Dans ce cas-là on parle d' « amélioration en rupture ».

Les démarches d' « amélioration en rupture » se caractérisent principalement par la constitution d'un groupe pluri métiers et par le travail en mode chantier dans un temps limité. L' « amélioration en rupture » est réalisée au cours de chantiers spécifiques ayant un objectif précis. Les chantiers se fondent sur des observations de terrain et mobilisent une équipe pluridisciplinaire dans un temps limité. Cette recherche d'une rupture découle d'une volonté d'améliorer de manière très significative le niveau du standard. Les chantiers se différencient entre eux par les dimensions du processus de production concerné et par le périmètre qui est couvert par les transformations : une zone de l'atelier ou un poste. Les principaux types de chantiers qui se déroulent dans les ateliers de production sont les suivants : les chantiers de produit et de process, les chantiers de flux et de process, les chantiers de poste, les chantiers d'équipements, les chantiers de modes d'approvisionnement, les chantiers de qualité, les chantiers de démarrage et les chantiers « accélération convergence ». Les chantiers de « zone » sont des chantiers qui concernent une zone de l'atelier et donc un nombre important de postes de travail. Ces chantiers peuvent être conduits par exemple à l'occasion de l'introduction d'un nouveau modèle de véhicule. Les chantiers de zone peuvent également

être réalisés à l'occasion d'un rééquilibrage de la production, par exemple pour passer d'une production de 45 véhicules par heure à une production de 35 véhicules par heure. Généralement les chantiers de zone se font sur plusieurs semaines voire plusieurs mois.

Les chantiers de poste concernent un ou plusieurs postes de travail et se différencient des chantiers par leur durée qui varie de quelques heures à quelques jours seulement et par l'étude individualisée de chacun des postes. Ces chantiers peuvent être déclenchés suite à un problème de production identifié précisément au poste (défauts qualité récurrents par exemple), ils peuvent également faire suite à une proposition d'amélioration faite par un opérateur. Enfin ils peuvent s'intégrer dans un changement plus global tel qu'un rééquilibrage des postes qui nécessite de revoir le standard de travail poste par poste. Par la suite, pour faciliter la lecture du texte, nous désignerons le processus d'« amélioration continue en rupture » par le terme de « chantier d'amélioration continue » ou « chantiers *lean* ».

Déroulement temporel des études de terrain

Nous présentons ci-dessous (Figure 14) le déroulement temporel de nos études empiriques en nous attachons particulièrement à les mettre en lien avec des éléments du contexte se rapportant à nos terrains d'étude. La présentation de ces éléments et leur évolution dans le temps est particulièrement utile pour placer nos études dans le contexte de déploiement du *lean*. Nos premiers entretiens exploratoires sur la « ligne modèle » se sont déroulés un an après son démarrage (cf. Chapitre 3). La direction n'avait pas souhaité à l'époque que soient réalisés des questionnaires visant à interroger les opérateurs sur les transformations du travail avec la ligne modèle. Pour les membres de la direction, les opérateurs n'étaient plus aussi satisfaits des issues de la « ligne modèle » qu'au démarrage, il était nécessaire de laisser un peu de temps pour que les modifications se stabilisent. Nous avons alors réalisé des entretiens auprès d'un ensemble d'acteurs de la ligne modèle (cf. Chapitre 3). A cette occasion, une demande a progressivement émergé de la part des responsables du département du « système de production *lean* ». Nous avons été sollicités pour trouver un moyen d'évaluer de manière « qualitative » l'application des nouvelles pratiques et la vision des opérateurs par rapport à celles-ci. Cette demande a été l'occasion pour nous de faire notre première analyse systématique du travail des opérateurs sur une ligne *lean*, avec de fortes attentes du point de vue de la direction du *lean* mais également des responsables d'unité.

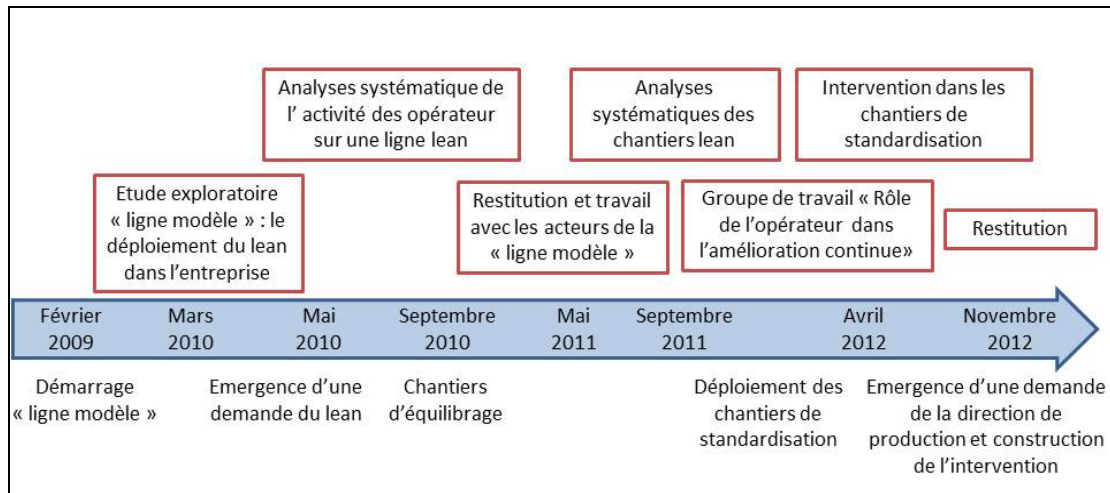


Figure 14- Déroulement chronologique des études empiriques et contexte d'intervention

Les résultats de cette étude (cf. Chapitre 8) ont été restitués à un ensemble d'acteurs de la ligne modèle : RU, Technicien Equipe de Progrès, moniteur, ergonomes, référent *lean*. A la suite de cette étude, nous nous sommes intéressés aux chantiers *lean* dans cette même « ligne modèle » pour comprendre plus finement comment avaient été réalisés les choix de conception des situations de travail préalablement étudiées. Nous avons alors, avec l'accord des RU, intégré un ensemble de chantiers dans une démarche d'observation participante (cf. Chapitre 9). Comme pour la première étude, nous avons restitué nos analyses aux RU mais cette restitution n'a pas été plus large, les issues des chantiers ayant conduit à des conflits sociaux au sein de l'usine, l'ensemble du personnel était mobilisé dans ce cadre-là. Dans le même temps, le groupe de travail entre ergonomes sur le rôle des opérateurs dans l'amélioration continue, auquel nous avons participé, s'est formé à l'initiative d'un ensemble d'ergonomes de l'entreprise. Notre travail dans ce groupe ainsi que l'expérience acquise au cours de nos analyses des chantiers ont conduit le management *lean* et la direction de deux UR à nous solliciter pour leur proposer une méthode d'intervention visant à « solliciter d'une manière plus efficace les savoir-faire des opérateurs ». Cette demande a été l'occasion de formaliser une méthodologie d'intervention et d'analyse des chantiers *lean*, intégrant notamment les résultats du groupe de travail entre ergonomes, et de la déployer lors de « chantiers pilotes » (cf. Chapitre 10).

Chapitre 8 : Caractérisation de l'activité des opérateurs sur une ligne de montage *lean*

Présentation de l'étude et des objectifs de recherche

Les premiers entretiens réalisés auprès de différents acteurs de la ligne modèle (cf. Chapitre 2) mettent en avant la perception positive des employés vis-à-vis de certaines dimensions du *lean* comme le meilleur rangement des ateliers, la présentation des informations plus claire et les opportunités de participer à la conception des situations de travail. Cependant, une partie des interviewés (notamment les opérateurs, moniteurs, ergonome et médecin) perçoivent de façon négative l'augmentation de la charge de travail et les effets de celle-ci sur le contenu même du travail notamment du fait de la diminution des possibilités de faire un travail de qualité. Les effets sur la santé se manifestent notamment par une augmentation des troubles musculo-squelettiques selon le médecin du travail. Ces données suggérant des points de vue contrastés du déploiement du *lean*, des données similaires à celles rapportées dans la littérature (Eklund et Berglund, 2007 ; Brännmark *et al.* 2012 ; Brännmark et Holden, 2013).

L'augmentation des procédures et l'accroissement de l'importance donnée aux standards de travail est remise en cause. Cette « procéduralisation » s'accompagne en effet d'une réduction des marges de manœuvre pour les opérateurs en proposant la définition d'une meilleure façon de faire ou un geste juste, bien souvent non adaptés aux contraintes du travail réel. Dans le même temps, les membres de la direction du Système de Production rapportent une difficulté à faire appliquer ces standards par les opérateurs alors que ces premiers contribueraient non seulement à une meilleure productivité mais aussi à une meilleure adaptation du travail aux opérateurs, ceux-ci étant réalisés en se basant sur des observations directes sur le terrain. Leur application devrait donc permettre une réduction de la pénibilité physique du travail, considérée d'ailleurs comme un « gaspillage » dans le *lean* bien que les résultats de l'application du *lean* ne soient pas ceux escomptés. Ainsi nous constatons de la même manière que Petit (2011)¹⁰ la difficulté pour direction de remettre en question l'hypothèse de départ du choix d'organisation du travail. En effet, pour la direction, les difficultés d'application des standards *lean* résulteraient en grande partie (car il y a aussi la question de la fluctuation de la production et la difficulté à lisser la production) de l'accompagnement des

salariés qui a pu être négligé. Le résultat étant alors une incompréhension des opérateurs de l'intérêt d'appliquer les méthodes *lean*.

En partant de ces constats, nous proposons dans ce chapitre d'étudier l'application du *lean* dans une « la ligne modèle » de montage. A travers la caractérisation de l'activité des opérateurs nous cherchons à comprendre quelles sont les marges de manœuvre dont disposent les opérateurs dans une ligne de montage *lean*. Les marges de manœuvre étant définies en lien avec « *la latitude dont on dispose entre certaines limites, les possibilités d'actions laissées par certaines contraintes, internes et externes* » (Marquié, 1995 p. 212). De même nous cherchons à identifier les types de compromis que les opérateurs réalisent au cours de leur activité. L'accent est alors mis sur le lien entre la santé et le contrôle de chacun sur sa situation de travail (Coutarel, Daniellou et Dugué, 2003) avec une attention particulière sur les possibilités de gérer les différentes formes de variabilités rencontrées. L'intervention de l'ergonome dans le contexte industriel ne vise pas la suppression de toute forme de variabilité puisque elle existera toujours (Daniellou et Béguin, 2004). L'intervention vise plutôt à identifier les formes de variabilité, les ressources dont dispose l'opérateur pour les gérer et les formes de coût que cette gestion peut induire.

Pour répondre à ces objectifs, nous avons construit un cadre méthodologique visant à étudier les formes de régulation que les opérateurs peuvent mettre en œuvre et les facteurs favorisant ou empêchant cette mise en œuvre. Nous sommes partis des difficultés concrètes rencontrées sur la ligne modèle pour remonter à des questions plus globales d'organisation (Petit, *op.cit*). Les points de difficulté rapportés par les différents acteurs à l'occasion de notre première rencontre nous ont servi comme base d'analyse. Dans les principes fondamentaux du *lean*, le lissage de l'activité et la stabilisation et standardisation des processus sont présentés comme les socles de la qualité et du juste à temps. Pourtant l'analyse globale des actions déployées dans la ligne modèle (cf. Chapitre 3) révèle des difficultés particulières dans le déploiement de deux pratiques supposées aider l'opérateur à gérer la variabilité et la qualité. Ces deux pratiques sont : le « marquage au sol de la zone de travail et de l'appel » et l'« appel andon ». Dans les premiers entretiens, deux raisons majeures ont été avancées pour expliquer la difficulté dans leur application, la première en lien avec les rééquilibrages fréquents de la production (par exemple le passage de 32 à 46v/h) qui rendent les marquages des zones de

travail existants invalides. La seconde, plus difficile à appréhender est la « *difficulté à faire respecter ces marquages par les opérateurs* » (responsable du système de fabrication).

Méthodologie

Pour répondre aux objectifs énoncés précédemment nous avons mis en place une méthode d'analyse de l'activité combinant des observations systématiques et des entretiens d'auto-confrontation auprès des opérateurs de la « ligne modèle ». La méthode porte sur l'analyse des modes de gestion de la variabilité par les opérateurs en termes de l'usage des ressources de l'environnement et de la construction de ressources pour l'action. Nos analyses ont été confrontées au point de vue des managers de la production et du *lean* dans un premier temps et au point de vue des ergonomes internes dans un second temps.

Notre recherche s'est construite conjointement auprès deux entités différentes chacune ayant émis une demande spécifique : les ergonomes et les managers *lean*. Premièrement il s'agissait de répondre à la demande faite par l'équipe d'ergonomie sur la caractérisation des changements du travail des opérateurs suite au déploiement du *lean* (cf. chapitre 3). La deuxième demande émanant des managers *lean* faisait suite à nos différentes rencontres avec eux à l'occasion desquelles ils ont exprimé le souhait d'intégrer les ergonomes dans le déploiement du *lean*. La demande formulée par les managers *lean* était la suivante : « *En dehors de notre enquête qui montre ce qui va ou ce qui va moins bien, comment faire que les opérateurs intègrent la nouvelle façon de travailler ? Qu'est-ce qu'on peut apporter pour que ça se passe mieux ? Quel serait le levier qualitatif dans le déploiement du lean* ». Nos premières analyses ainsi que nos objectifs nous ont conduits à reformuler cette demande de la façon suivante : « Comment les outils déployés avec le *lean* (en particulier le marquage de la zone de travail et l'appel Andon) peuvent constituer des ressources ou des contraintes pour le travail des opérateurs ceci nous permettant d'expliquer pourquoi les opérateurs ne les utilisent pas ».

L'intégration de la demande des managers *lean* nous a permis d'avoir des échanges réguliers avec eux lors de notre recueil de données et de leur faire part de nos analyses. Ceci a contribué à notre compréhension du point de vue du *lean* sur le travail, ce qui soutient leurs pratiques ainsi que leur point de vue sur l'apport de l'ergonomie au déploiement du système de production.

1.20 Analyses de l'activité en production

La méthode d'analyse de l'activité telle que nous l'appliquons vise à comprendre le comportement de l'opérateur, les stratégies opératoires déployées en situation et les motifs qui guident les actions ainsi que les interactions avec les autres individus (Garrigou *et al.*, 1995, Daniellou et Béguin, 2004). L'activité est appréhendée comme une réponse individuelle et originale à une série de déterminants externes à l'opérateur et internes à celui-ci qui interagissent de façon complexe. L'activité est dans ce sens-là intégratrice (Guérin *et al.*, 1997). Nous avons alors cherché à comprendre dans des situations précises les compromis faits par différents opérateurs et les coûts engendrés par ceux-ci. Les observations ont été complétées par des entretiens d'auto-confrontation simple.

1.20.1 Postes étudiés

Les postes étudiés ont été choisis à l'aide des RU et du référent *lean* du montage. Les principaux critères de sélection définis ont été les suivants : 1) des postes où les marquages de la zone de travail sont récents et correspondent donc à l'équilibrage actuel des postes ; 2) des postes variables, c'est-à-dire où les tâches des opérateurs varient beaucoup selon les modèles de véhicules ; 3) des postes stables c'est-à-dire où les tâches des opérateurs varient peu selon les modèles de véhicules ; 4) des postes où les « appels andon » sont les plus nombreux. Nous avons ainsi retenu les cinq postes du premier module de l'UEP « ligne modèle ».

Tableau 2- Postes « ligne modèle » étudiés

	Postes étudiés	Hauteur au poste	Cotation ergonomie	Stabilité
UEP « ligne modèle »	26D MTGE GEP+REGULATEUR	1750	Moyen	Variable
	27A VS MTGE REGULATEUR	1750	Léger	Variable
	28G VS VARIABLE	1400	Léger	Variable
	29A MTGE CANALISATION CLIM/CAISSE	1100	Moyen	Peu variable
	29D VS AGRAFES+TUYAU LV/PASS DE ROUE	1100	Moyen	Variable

Parmi les cinq postes, quatre sont des postes « variables » et un « peu variable ». Cette catégorisation rend compte des variations des types et du nombre d'opérations et donc du

temps de cycle entre les différents modèles de véhicules. Nous présentons un exemple ci-dessous pour le poste 29D (Figure 15).

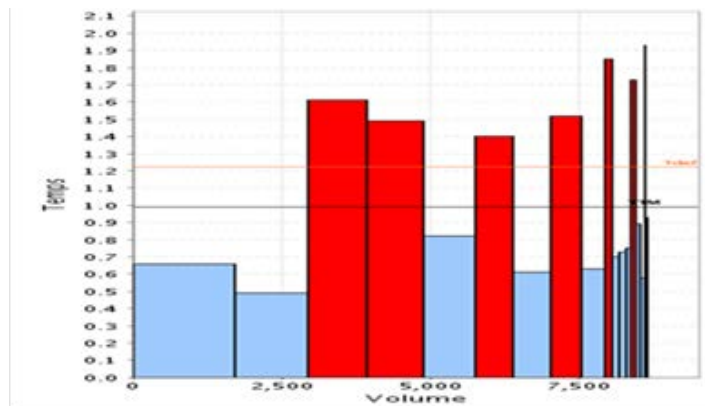


Figure 15- Analyse du poste 5 par le département des méthodes

Ce graphique représente les volumes de la production mensuelle des différents types de véhicules sur lesquels travaille l'opérateur au poste. Chaque barre correspondant à un type de véhicule et la largeur des barres au volume mensuel de production. Le temps de défilement de la ligne est de 1min et 22 secondes et le temps alloué pour réaliser l'ensemble d'opérations pour chaque modèle est représenté par la hauteur des barres

1.20.2 Recueil des données

Nous avons recueilli différents types de données afin de réaliser nos analyses systématiques. Dans un premier temps nous avons réalisé des enregistrements vidéo des opérateurs aux postes, plusieurs cycles de travail ont été filmés dans le souci de repérer les sources de variabilité et éventuellement les incidents et leur gestion. A partir de ces enregistrements nous avons réalisé des montages pour ne garder que quelques cycles de travail représentatifs de la variabilité de modèles. Les vidéos obtenues ont été utilisées comme support aux verbalisations lors des entretiens d'auto-confrontation que nous avons enregistrés de façon uniquement audio. Ces entretiens ont été réalisés dans un but premier de compréhension de l'activité étudiée (Mollo et Falzon, 2009). La verbalisation des opérateurs est en effet, dans l'intervention ergonomique, une étape essentielle pour comprendre le travail (Guérin *et al.*, 2001) la seule observation comportant des limites. La consigne donnée au début des entretiens était la suivante :

«Vous vous rappelez que j'ai fait des films sur les postes ? Donc ce que je vous propose aujourd'hui c'est de vous montrer un des films que j'ai fait sur votre poste. Là ce qui m'intéressait c'était de voir le standard des marquages au sol, l'idée n'était pas de voir si vous les respectez ou pas, l'idée c'est plus que vous commentiez ce qui se passe lorsque vous travaillez et en quoi les marquages sont utiles ou pas, en quoi ils pourraient vous aider ou pas dans la réalisation de votre travail. »

1.21 Méthode d'analyse des données

1.21.1 Analyses à partir des observations

A partir des enregistrements nous avons cherché à caractériser le travail des opérateurs en rendant compte de la variabilité des situations de travail et des formes de régulation individuelles et collectives mises en œuvre pour y répondre. Nous avons également cherché à comprendre les formes de coût de ces adaptations pour les opérateurs. Pour cela, nous avons défini plusieurs observables relatifs au type de situation observée complétés d'autres catégories d'observables communément utilisés dans l'analyse de l'activité (Daniellou et Béguin, 2004). Nous avons ainsi défini 7 catégories d'observables :

- **Le cycle de travail** : pour chaque cycle de travail nous avons identifié d'une part le début et la fin des opérations par rapport à la première et à la dernière opération réalisée sur le véhicule. D'autre part nous avons identifié le début de cycle, identifié par rapport à la dernière opération du cycle précédent. Cette catégorie permet de rendre compte du temps de cycle de l'opérateur par rapport au temps de cycle théorique mais également des différences entre les temps de cycle. Les opérations réalisées en dehors du cycle, c'est-à-dire entre la fin d'un cycle et le début d'un autre cycle, ont été catégorisées comme des « acycliques ». Les « acycliques » correspondent aux opérations qui ne se répètent pas à chaque cycle de travail mais qui sont prévues dans le standard de travail. Dans les méthodes de calcul des temps les temps des opérations acycliques sont calculées sur une journée et provisionnés dans le temps de cycle.
- **Les marquages** : nous avons cherché à identifier le moment où l'opérateur débute et finit son cycle de travail et le moment où il appelle à l'aide par rapport à la prescription des marquages. Nous avons alors relevé le moment où l'opérateur est sur le marquage « début », « fin » ou « appel ». Ceci nous a permis de voir les

écarts par rapport à la prescription. L'objectif étant d'identifier les causes et les effets de ces retards ainsi que ce qu'ils permettent de faire.

- **Les actions de l'opérateur** : Nous comprenons les actions comme *un processus soumis à la représentation du résultat qui doit être atteint, c'est-à-dire à un processus soumis à un but conscient* » (Leontiev, 1976, p. 113). Nous avons relevé les actions liées à la préparation du travail (prise d'information, préparation, prise de pièce ou d'outil, déplacements), aux opérations sur le véhicule, à la vérification et à la signalisation d'anomalies. La signalisation des anomalies concerne les appels faits par les opérateurs pour alerter en cas d' « anomalies ».
- **Les incidents** : en tant que sources de variabilité, les incidents sont les événements qui surviennent pendant la réalisation du travail de l'opérateur. Une typologie des anomalies définie selon l'ESF « modes de traitement des anomalies » est présenté en annexe (cf. Annexe 2) sur lequel nous nous sommes appuyés en partie pour construire cette catégorie.
- **Les postures** : cette catégorie correspond à la charge posturale, c'est-à-dire la posture et son temps de maintien. A partir de la grille des indices posturaux utilisée dans l'entreprise nous repérons la charge posturale selon trois niveaux : léger, moyen et lourd. Nous avons relevé les différentes catégories de postures adoptées par les opérateurs lors de la réalisation de leur travail. Nous avons porté une attention particulière aux postures les plus pénibles en tant que formes de coût pour les opérateurs et en essayant de comprendre les compromis qu'ils élaborent.
- **Le lieu** : il s'agit d'identifier le lieu où se trouve l'opérateur. Nous avons retenu trois sous-catégories : le véhicule, la servante et le bord de ligne. Ceci nous a également permis de qualifier les déplacements.
- **Les interventions** : nous nous intéressons ici aux interventions faites par le moniteur ou par un tiers pour aider l'opérateur au poste. Les interventions peuvent se faire suite à un signalement de l'opérateur mais également lorsque le moniteur ou un autre opérateur voient que l'opérateur est en difficulté et décident de lui apporter de l'aide.

1.21.2 Méthode d'analyse des entretiens

Les entretiens ont été retranscrits intégralement et analysés de façon thématique. A partir des verbalisations des opérateurs sur leur travail nous avons mis l'accent sur certains points qui nous intéressaient particulièrement : 1) l'usage des marquages au sol comme une ressource ou contrainte pour l'activité ; 2) les sources de variabilité rencontrées dans la réalisation du travail ; 3) les pratiques de signalement des anomalies et des difficultés ; 4) l'usage de l'appel andon pour alerter le moniteur d'une difficulté comme une ressource ou contrainte pour l'activité.

Résultats

Les résultats que nous présentons regroupent les données issues des analyses systématiques faites à partir des vidéos et celles issues des entretiens d'auto-confrontation visant à éclairer ces analyses. Ces résultats permettent de caractériser l'activité des opérateurs dans différents postes de la « lige modèle ». Plus spécifiquement elles permettent de rendre compte des formes de variabilité rencontrées par les opérateurs dans la réalisation de leur travail et des formes de compromis qu'ils réalisent pour répondre à cette variabilité. Ces données sont mises en lumière au regard des pratiques et des outils supposés être des ressources pour le travail du point de vue organisationnel. Nous montrons les effets de ces compromis en termes de coûts et de gains pour les opérateurs comme pour les collectifs ainsi que pour la production.

1.22 Présentation des données recueillies

A partir des enregistrements vidéo d'une durée moyenne de 30 minutes par opérateur, nous avons retenu pour chaque opérateur une série de cycles de travail nous permettant d'observer le maximum d'éléments en lien avec nos questions de recherche (Tableau 3). Ce nombre varie selon les opérateurs, en effet certains cycles ont été exclus de l'analyse du fait de la mauvaise qualité de l'image ne nous permettant pas de mener une analyse à partir de ce matériau. Le nombre de cycles de travail retenu varie de 6 à 12 cycles de travail. Au niveau temporel, les séquences retenues varient de 7 à 13 minutes.

Tableau 3- Description de l'ensemble des cycles de travail retenus pour l'analyse

N°cycle	Poste 1			Poste 2	Poste 3	Poste 4	Poste 5
	Opérateur 1	Opérateur 2	Opérateur 3	Opérateur 4	Opérateur 5	Opérateur 6	Opérateur 7
1	00:01:02	00:00:50	00:00:36	00:00:32	00:01:02	00:00:58	00:01:02
2	00:01:06	00:01:18	00:01:08	00:00:26	00:01:36	00:01:54	00:01:14
3	00:00:50	00:00:46	00:01:18	00:01:28	00:01:26	00:00:46	00:00:50
4	00:01:24	00:01:12	00:01:16	00:00:20	00:00:40	00:01:00	00:01:36
5	00:01:24	00:00:50	00:00:40	00:00:26	00:02:12	00:01:04	00:00:40
6	00:01:00	00:02:00	00:01:06	00:00:36	00:01:12	00:01:32	00:01:18
7	00:01:26	00:01:08	00:00:44	00:00:42	00:00:32		00:00:50
8	00:01:02	00:01:18	00:01:04	00:00:26	00:00:36		00:01:26
9	00:01:10	00:00:44	00:01:12	00:01:28			00:01:20
10	00:01:10	00:01:00	00:01:18	00:01:00			00:01:20
11	00:00:52	00:01:16	00:01:18				00:01:30
12			00:01:12				
Somme des cycles	00:12:26	00:12:22	00:12:52	00:07:24	00:09:16	00:07:14	00:13:06
Moyenne des temps de cycle	00:01:08	00:01:07	00:01:04	00:00:44	00:01:10	00:01:12	00:01:11
Ecart-type	00:00:13	00:00:22	00:00:15	00:00:26	00:00:35	00:00:25	00:00:18

Nous avons représenté l'ensemble des cycles de travail retenus pour l'analyse sous forme d'histogrammes (cf. Annexe 3) montrant pour chaque opérateur les différents temps de cycle. Cette représentation nous permet de voir les variations de temps de cycle pour un même opérateur ainsi qu'entre opérateurs. Par ailleurs nous avons choisi de représenter certaines informations relatives aux effets que peut induire la variation sur l'activité des opérateurs. Nous avons ainsi représenté les cycles où l'opérateur arrive au marquage « appel », les cycles où l'opérateur « fait appel » pour demander de l'aide et les cycles où le moniteur ou un tiers interviennent pour apporter de l'aide.

L'ensemble des cycles retenus ont été codés à l'aide du logiciel Microsoft Office Excel 2010 en utilisant une grille d'analyse construite à partir des observables présentés dans la méthode. Les entretiens ont été réalisés auprès de l'ensemble des opérateurs dont l'activité a été analysée, de deux opérateurs polyvalents d'un des moniteurs du module. Leur durée allait de 20 minutes à 55 minutes, ils ont été enregistrés avec l'accord des participants et retranscrits intégralement. Au total, les entretiens réalisés auprès des 9 personnes nous ont fourni un corpus de données de 4heures et 52minutes. (Tableau 4). L'ancienneté dans l'entreprise des opérateurs interviewés va de 6 à 32 ans. L'usine dans laquelle nous avons réalisé notre étude se caractérise par une population plutôt âgée par rapport à d'autres usines (la moyenne d'âge est de 48ans avec une ancienneté importante dans l'entreprise). Les parcours professionnels

des opérateurs de notre étude commencent pour la plupart par des contrats d'intérim puis par un CDD et enfin un CDI. La majorité des opérateurs ont travaillé dans d'autres secteurs de la fabrication avant d'arriver au montage, de même ils ont travaillé dans d'autres UEP avant l'UEP actuelle. Nous pouvons observer que l'ancienneté dans l'UEP va de 5 mois à 4 ans maximum. Au moment de notre intervention, l'UEP était « UEP modèle » depuis un an.

Tableau 4- Entretien réalisés auprès des opérateurs du 1^{er} module de la « ligne modèle »

Opérateur	Poste	Ancienneté entreprise	Ancienneté UEP	Durée entretien
Opérateur 1	1	32 ans	5 mois	34 min
Opérateur 2	1 et 2	20 ans	1 an	27 min
Opérateur 3	1	23 ans	4 ans	35 min
Opérateur 5	3	25 ans	4 ans	37 min
Opérateur 6	4	10 ans	4 ans	20 min
Opérateur 7	5	28 ans	2 ans	34 min
Polyvalent 1	polyvalent	32 ans	4 ans	22 min
Polyvalent 2	polyvalent	6 ans	5 ans	50 min
Moniteur	moniteur	34 ans	5 mois	33 min
Moyenne		23,3 ans	2,8 ans	Total 4h52min

1.23 Variations et incidences sur l'activité dans la « ligne modèle »

A un niveau macro d'analyse, nous pouvons nous intéresser (Tableau 3, annexe 3) aux variations des cycles de travail avec des temps moyens allant de 44 secondes (poste 2) à 1min12 (poste 4). Les écarts-types allant de 13 secondes (poste 1) à 35 secondes (poste 3). Nous pouvons remarquer que tous les opérateurs, sauf l'opérateur 3, ont eu durant la période d'observation, au moins un cycle de travail qui dépassait le temps de défilement de la ligne (1min22). Par ailleurs, à partir des informations représentées sur les histogrammes nous pouvons classer les opérateurs selon deux groupes : un groupe qui rencontre des difficultés et un groupe qui ne rencontre pas de difficultés avec les variations. Les opérateurs 1, 5 et 7 rencontrent des difficultés, par rapport aux observables prédéfinis, à plusieurs reprises sur la période analysée alors que les opérateurs 2, 3, 4 et 6 n'en rencontrent pas. Ces difficultés peuvent être attribuées d'une part aux difficultés des postes, par exemple au poste 5 (opérateur 7) sur les 11 cycles de travail 3 dépassent le temps de défilement de la ligne et 2 autres en sont

très proches. D'autres part les difficultés peuvent être en lien avec les possibilités qu'ont les opérateurs de déployer des stratégies de régulation efficaces, il s'agit des ressources et contraintes de l'environnement et propres à l'opérateur. Ceci peut être illustré avec les données des opérateurs OP1, OP2 et OP3 ayant tous les trois été observés sur le même poste de travail. Alors que les opérateurs 2 et 3, pour la période observée, n'arrivent jamais au marquage « appel » ni appellent à l'aide, l'opérateur 1 demande de l'aide dans 3 cycles sur 11 et arrive au marquage « appel » deux fois. Le moniteur intervient à 3 reprises pour l'aider. Ces données font appel à une analyse plus détaillée permettant de comprendre ce qui se passe lors de la réalisation du travail de l'opérateur. Ainsi à un niveau plus micro d'analyse, nous avons analysé dans le détail, à partir des observables prédéfinis, le contenu de chacun des cycles de travail.

Notre analyse, orientée vers l'identification des marges de manœuvre permises ou empêchées par l'organisation du travail, met en évidence une typologie de stratégies individuelles et collectives en fonction de : la variabilité de la production ; des ressources et contraintes dont disposent les opérateurs et les collectifs pour anticiper la production, pour rattraper les incidents et les retards, pour « faire de la qualité ».

1.24 Différentes finalité de la « prise d'avance »

Dans une chaîne de production les postes de travail sont définis physiquement par un espace limité représentant un temps disponible. « *Le travail à la chaîne est un type d'organisation du travail tel que les diverses opérations, réduites à une même durée, sont exécutées sans interruptions entre elles et dans un ordre constant, dans le temps et dans l'espace* » (Touraine et Mottez, 1970, p. 21). Les prises d'avance en remontant la chaîne comme stratégie de régulation permettant aux opérateurs de se dégager des marges de manœuvre ont depuis longtemps été montrées en ergonomie (Teiger, Laville et Duraffourg, 1974 ; Leplat et Cuny, 1977). Nous avons fait ce même constat sur la « ligne modèle » où en plus de la définition physique du poste de travail « le pas de travail » les opérateurs ont également des prescriptions sur le lieu de « début » et de « fin » des opérations. La « prise d'avance » renvoie alors à un début des opérations avant le marquage de « début » et répond à différentes finalités pour les opérateurs.

1.24.1 La « prise d'avance » pour organiser son travail

Cette « prise d'avance » correspond à des situations dans lesquelles les opérateurs commencent les opérations avant le marquage « début » et finissent avant le marquage « fin » (Figure 16). Cette prise d'avance leur permet de réaliser des opérations « acycliques » qui sont des opérations non prévues à chaque cycle de travail mais nécessaires pour la réalisation de l'activité. Elle permet aux opérateurs de préparer les cycles de travail suivants en préparant des pièces, en réapprovisionnant leur servante, et de faire du « rangement » à leur poste donc d'aménager leur espace de travail. Selon les types de véhicules, la prise d'avance permet aux opérateurs de se libérer plus ou moins de temps, ce qui leur permet, une fois après avoir préparé leur travail de recommencer un cycle en prenant de l'avance une nouvelle fois.

Pour l'exemple présenté ici les acycliques concernent le retournement des conteneurs et l'évacuation de boîtes vides (Figure 17). Nous présentons pour l'OP3 trois cycles de travail consécutifs dans lesquels l'opérateur prend de l'avance par rapport à la prescription de « Début » :

- Cycle 9 : début des opérations sur le véhicule min 08 :54 et arrivée au point de départ prescrit min 09 :08. Soit un écart de 12 secondes sur un cycle de travail de 01min12 secondes.
- Cycle 10 : début des opérations sur le véhicule min 10 :06 et arrivée au point de départ prescrit min 10 :26. Soit un écart de 20 secondes sur un cycle de travail de 01min18 secondes.
- Cycle 11 : début des opérations sur le véhicule min 11 :34 et arrivée au point de départ prescrit min 13 :14. Soit un écart de 40 secondes sur un cycle de travail de 01min18 secondes.

Sur aucun des trois cycles l'opérateur n'atteint le point prescrit de « fin » des opérations. Nous pouvons noter que pour les trois situations les cycles de travail ont une durée proche du temps de défilement de la ligne de 01min22 secondes.

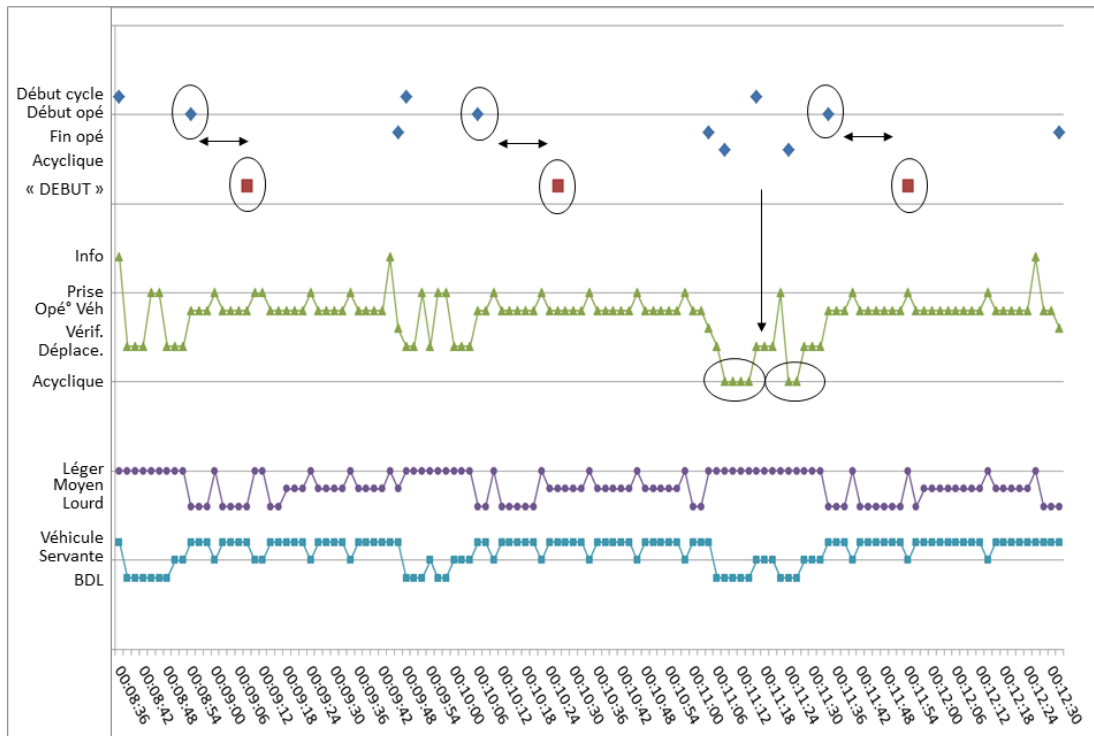


Figure 16- Chronique d'activité de l'opérateur 3 pour les cycles de travail 9, 10 et 11



Figure 17- Opération acyclique: retournement d'un conteneur

Les opérations acycliques telles que les retournements des conteneurs (Figure 17) sont nécessaires à la réalisation du travail, dans le cas illustré ici, l'opération permet à l'opérateur d'accéder aux nouvelles pièces. Par ailleurs, des opérations acycliques comme le retournement de conteneur ou l'évacuation de boîtes vides sont dans certains cas également utilisées comme un « signalement » pour les opérateurs de la logistique signifiant qu'ils ont vidé un bac de pièces. Il est donc commun de voir des opérateurs qui, lorsqu'ils ont la

possibilité, vident les dernières pièces d'un bac dans un bac plein pour évacuer le vide. Il s'agit d'une organisation informelle puisque ces opérations sont interdites pour des questions de qualité. De plus la logistique tournant également sur de temps de cycle, l'opérateur ne devrait pas, normalement, se retrouver en rupture de stock. Cependant nous avons montré dans une étude précédente que les situations de rupture de stock sont communes (Perez Toralla *et al.*, 2010) ce qui conduit les opérateurs à réaliser des « signalements informels » d'une nécessité de réapprovisionnement.

1.24.2 La « prise d'avance » pour anticiper les véhicules les plus lourds

Nous avons observé ce type de stratégie essentiellement dans les postes où les variations de temps de cycle entre les différents modèles sont grandes :

« On anticipe toujours la bagnole de devant, toujours parce qu'on a des voitures plus grosses, des voitures moyennes...mais quand vous voyez une grosse voiture vous êtes obligé de l'anticiper un peu plus » Operateur 1

Cette stratégie est illustrée (Figure 18) par l'OP4 au poste 2 où les temps de cycle varient de 20 secondes à 01min28sec (ce qui est supérieur au temps de défilement de la ligne). Les cycles de travail C1 et C2 sont des cycles courts, avec des durées de 32 et 26 secondes respectivement, pour un temps de défilement de 1min 22 secondes. L'opérateur fait la totalité des opérations des deux cycles de travail avant même d'arriver au marquage de « Début ». Le cycle 3, de 1min 28sec dépasse le temps de défilement de la ligne. L'opérateur commence les opérations sur le véhicule à 01min14 et atteint le marquage de « début » à 01min54, le cycle a donc une durée de 40 secondes, ce qui est bien inférieur au temps de cycle prévu. Cependant, l'opérateur termine son véhicule après le marquage de « fin ». Les cycles suivants étant des cycles courts l'opérateur peut remonter à nouveau la ligne, rattraper son retard. Ces données suggèrent que si l'opérateur attendait le marquage « début » pour commencer ses opérations il arriverait toujours au marquage « appel » pour les véhicules lourds. Cette situation ne serait pas tenable puisque d'une part du point de vue organisationnel le moniteur serait trop souvent mobilisé pour aider l'opérateur et les fois où il ne pourrait pas intervenir tout de suite la ligne s'arrêterait. D'autre part les opérateurs considèrent que leur travail c'est de pouvoir faire leur travail sur tous les types de véhicules *« on est quand même là pour travailler »* et ne pas avoir besoin du moniteur tout le temps. Par ailleurs, comme pour l'exemple précédent, lors des

cycles courts, l'opérateur utilise le temps restant pour réaliser des opérations acycliques ou pour prendre les pièces pour les véhicules suivants.

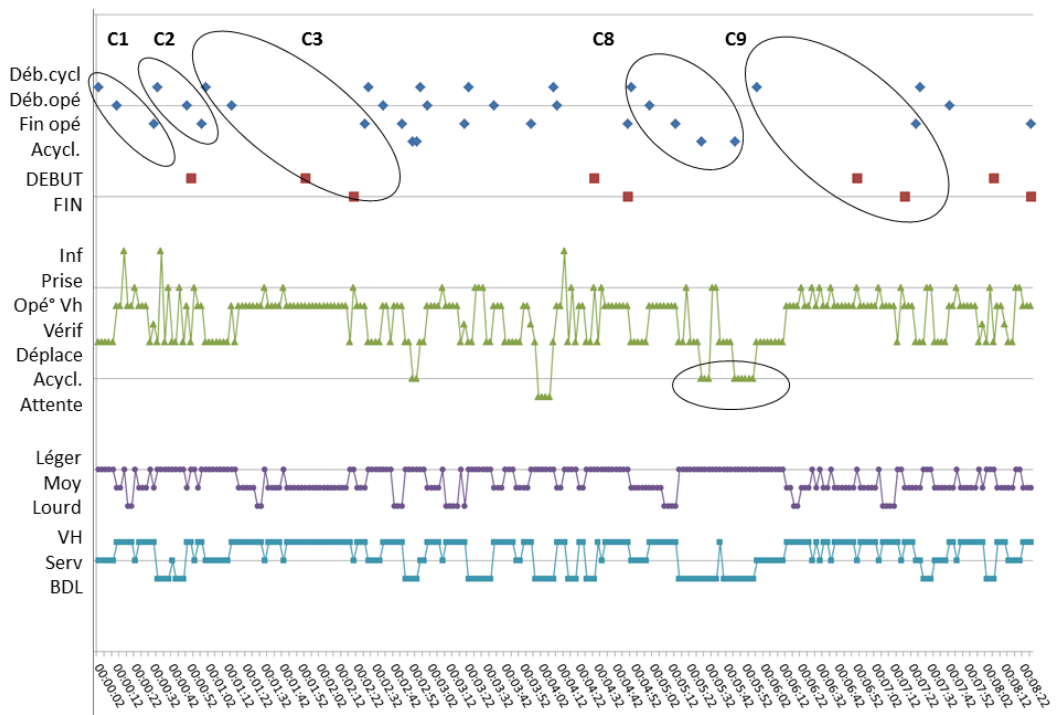


Figure 18- Chronique d'activité de l'OP4 (poste 2) pour les cycles de travail C1 à C10

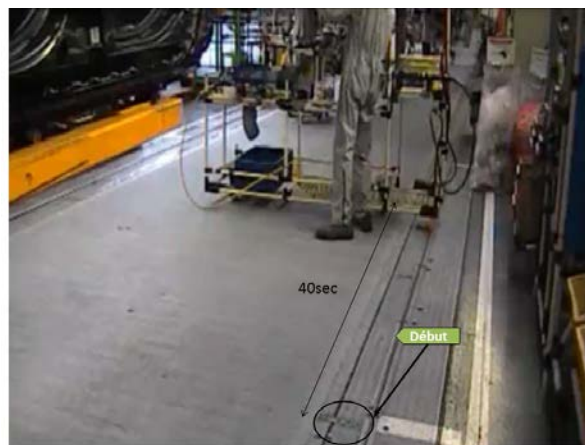


Figure 19- Prise d'avance sur véhicule lourd (Opérateur 4, poste 2)

1.24.3La « prise d'avance » pour faire de la qualité

Les arbitrages réalisés par les opérateurs se jouent aussi en fonction des possibilités de faire un travail de qualité. Les opérateurs décident de ne pas suivre la prescription de « début » des

opérations et de prendre de l'avance dans le but de se créer des marges de manœuvre pour pouvoir suivre les exigences de qualité imposées, par exemple la réalisation des serrages au bon moment. La prise d'avance leur permet aussi de faire leur propre contrôle de la qualité qui n'est pas intégré dans le travail prescrit :

«Je pense que la vérité on ne peut pas le respecter(le marquage) parce que si on respecte ça on ne peut pas suivre la cadence. Il y aurait plusieurs défauts, surtout sur les machines, les séreuses asservies» Operateur 1

La chronique d'activité présentée ci-après (Figure 20) illustre la stratégie mise en œuvre par l'opérateur lui permettant de réaliser les contrôles de la qualité de son propre travail : l'« autocontrôle ». L'opérateur commence les opérations sur le véhicule avant le marquage de « début » (pour le Cycle 2 il y a un écart de 24 secondes entre le début des opérations et la marque de « début »). Cette prise d'avance par rapport à la prescription lui permet de réaliser l'autocontrôle en fin de cycle (Figure 21), de réaliser ensuite des opérations acycliques de réapprovisionnement et de commencer le cycle suivant en avance par rapport au début prescrit. Toutefois nous pouvons remarquer que la prise d'avance le conduit aussi à adopter une posture « lourde » (Figure 22). L'opérateur réalise alors un arbitrage entre sa santé (la posture lourde) et la production de qualité, une qualité définie selon ses propres critères.

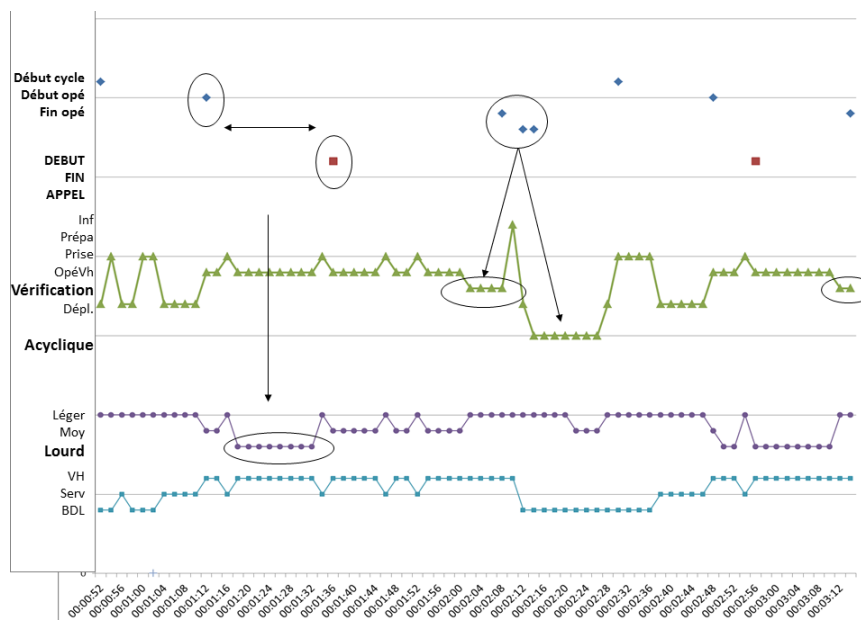


Figure 20- Chronique d'activité opérateur 2 (C2 et C3) : autocontrôle de la qualité

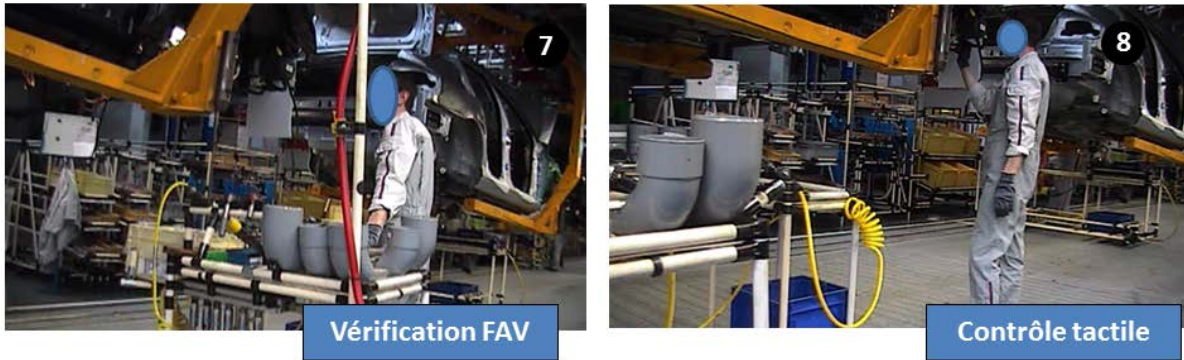


Figure 21- Opérations d'autocontrôle (opérateur 2)



Figure 22- Une prise d'avance par rapport à la prescription qui le conduit à adopter une posture contraignante (opérateur 2)

Les stratégies d'autocontrôle développées par les opérateurs ont fait l'objet d'études en ergonomie (Faye, 2007). L'auteure a montré que ces stratégies de prévention et de contrôle des erreurs sont issues des savoir-faire de résilience construits par les opérateurs et dans certains cas elles peuvent rentrer dans des conflits de buts imposés par le néo taylorisme. Ce dernier est en effet caractérisé par l'introduction de principes de flexibilité et de qualité totale, les opérateurs ont donc la responsabilité du contrôle de la qualité alors que leur autonomie est très restreinte : « *En intégrant l'autocontrôle à la tâche des opérateurs, la hiérarchie transfère la responsabilité de la qualité sur les opérateurs. Or, sur une ligne de montage, les opérateurs ont des moyens très limités, notamment en termes de temps alloué à la vérification de leurs opérations* » (Faye, *op.cit.* p.185).

1.24.4 Une « prise d'avance » permettant une réorganisation du collectif de travail

Pour les opérateurs, le fait de se créer des marges de manœuvre leur permet de réaliser des opérations additionnelles qui selon la prescription devraient être réalisées par le moniteur. En agissant ainsi, le moniteur peut aider d'autres opérateurs du module et si les autres opérateurs agissent de la même façon, le moniteur sera libre pour aider l'opérateur qui en a réellement besoin. En prenant en charge ces opérations additionnelles, chacun des membres du collectif contribue alors à l'efficacité du travail, l'empêcher serait alors contre-productif du point de vue de la performance du collectif.

Ergo : Donc là par exemple vous allez finir avant le...

OP3 : Bien avant la fin c'est clair, ça il n'y a pas photo dessus

Ergo : Et donc ça, ça vous permet de...

OP3 : Ça nous permet de prendre toutes nos pièces et de...c'est vrai qu'on attend. Bon si on a un bac à tourner par exemple, nos bacs normalement c'est le moniteur qui fait mais bon on ne va pas l'appeler pour ça, s'il y a un ou deux GEP derrière et on tourne le back ça nous permet de... s'il y a des GEP derrière de ne pas être...je ne sais pas si vous me comprenez bien.

Par ailleurs, dans une conception des postes « au plus juste » la prise d'avance permet aussi d'éviter les interférences avec les postes en amont et en aval :

« Et le problème si on coule on gêne, on cause des problèmes pour les collègues, ils vont couler aussi pareil. Après le moniteur il peut pas intervenir si trois postes à suivre... Donc si j'ai un problème des fois il est obligé d'attendre l'opérateur d'après de finir son boulot pour intervenir ou même deux opérateurs. Et si un autre qui sonne, le moniteur fait sa retouche après il faut aller aider l'autre, des fois on n'a pas le temps donc la ligne peut s'arrêter. Donc pour éviter que la ligne s'arrête il faut anticiper un petit peu » (Opérateur polyvalent)

De plus, selon les opérateurs, la charge de travail rend impossible le suivi strict des marquages car s'ils respectaient la prescription, ils appelleraient le moniteur sans cesse pour demander de l'aide :

OPP: Si tu veux c'est un point de repère mais là on anticipe toujours la bagnole devant...

Ergo : Un point de repère...

OPP : Par rapport...pour dire...là on est coulé tout ça, bah on remonte un peu plus. On redonne un coup d'effort voilà mais autrement non.

Ergo : Parce que quand vous suivez strictement les marquages qu'est ce qui se passe ?

OPP : Bah on ne serait plus dans le pas, si par exemple on fait pareil à toutes les bagnoles, on commence toujours pareil il y arriverait un moment bah on sauterait de pas et la ligne bah ça sonne et la bagnole c'est le moniteur qui fait la retouche. On peut pas, nous sommes obligés d'anticiper toujours la bagnole qui est devant (Opérateur polyvalent)

1.24.5 « Ce n'est pas une prise d'avance »

Nous avons relevé lors des entretiens que lorsque les opérateurs expliquent pourquoi ils doivent commencer avant le marquage de « début » dans un premier temps ils parlent de prise d'avance. Mais lorsque nous les relançons sur ce que la « prise d'avance » permet de faire ils finissent pas dire que ce n'est pas vraiment une prise d'avance dans le sens où c'est quelque chose de nécessaire pour pouvoir réaliser leur travail. « Ce n'est pas une prise d'avance » mais c'est plutôt des prescriptions qui ne prennent pas en compte la variabilité et ce que ça leur demande de faire :

Op 1 : Oui d'accord...par rapport au marquage au sol en vert c'est marqué « début » vous avez vu...faut commencer un petit peu plus devant parce que autrement ça fait trop juste, moi c'est mon opinion toujours que j'ai eue...j'ai expliqué ça à monsieur...le responsable quoi. On devrait prendre un peu d'avance, il suffit qu'en mettant une vis qui veut mal aller, il faut la enlever, tout de suite on est arrivé dans le bas et automatiquement on arrive en bas dans l'orange et la machine elle repart...donc on peut plus...il faut appeler le moniteur quoi, on s'arrête

Ergo : Et quand vous n'avez pas le temps de finir et que ça arrive à l'orange qu'est-ce qu'il se passe à ce moment-là ?

*Op 1 : On appelle le moniteur, on tire sur le andon et puis...en général on y arrive quoi...on était moins habitué au poste qu'on y arrive quoi. **Après c'est pour ça qu'en prenant un peu d'avance, de l'avance ce n'est pas de l'avance...vous voyez ce que je veux dire quoi.***

1.25 Travailler « aux marquages »

A côté des différentes situations de « prise d'avance », il y a également des situations dans lesquelles les opérateurs réalisent leur travail conformément aux marquages de « début », « fin » et « appel ». Nous avons cherché à comprendre dans quels cas cela se produit et à quels besoins cela répond dans l'idée de voir si les marquages peuvent aussi être une ressource pour l'opérateur.

1.25.1 Le travail « aux marquages » au dépens de la production

Au moment de la réalisation des vidéos une situation particulière a retenu notre attention, les opérateurs nous ont dit « *maintenant je vais travailler en suivant les marquages et vous allez voir ce qui se passe* ». Nous avons alors observé que même pour les opérateurs qui terminaient le cycle toujours en avance, lorsqu'ils attendaient le « début » au bout de deux ou trois cycles ils étaient coulés. La verbalisation de l'OP3 illustre ceci :

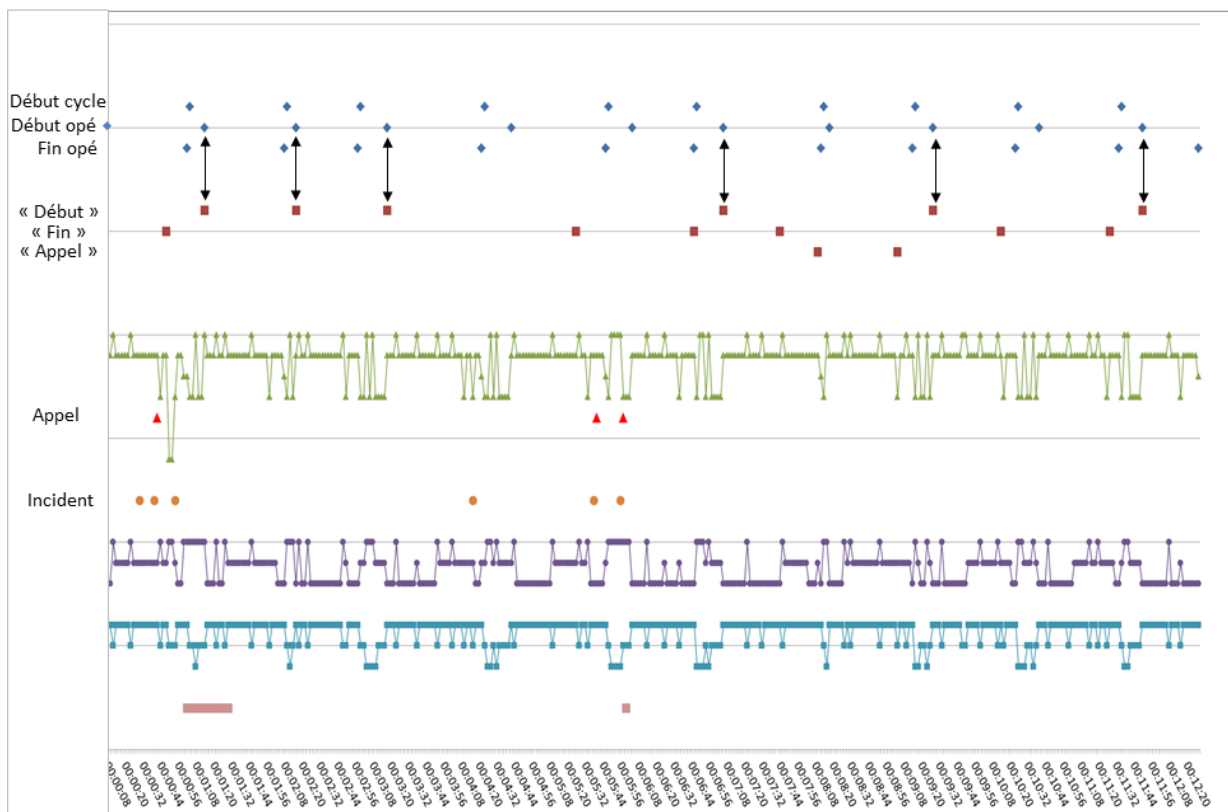
« En général je suis assez têtu moi, je ne fais pas tout ce qu'on me dit mais ça je le fais parce que si je n'arrive pas au moins je dirais que j'ai suivi, j'ai travaillé, j'ai poussé mon chariot, je ne suis pas passé devant. [...] On était là et même si on pouvait anticiper d'un mètre on était là en train d'attendre comme des... je restai là bien gentiment, calmement, j'attendais que ma voiture arrive. Quand il y avait trois à suivre automatiquement la troisième... arrêt de ligne parce qu'on perdait tout le temps un mètre à chaque fois. On a beau leur dire mais il y a des entêtés, moi je suis entêté mais eux aussi ». (Opérateur 3)

Nous remarquons dans cet extrait, que le fait de ne pas suivre les marquages n'est pas une simple violation de la prescription mais bien une nécessité pour l'opérateur afin d'assurer la production demandée. Ceci est confirmé par d'autres opérateurs interviewés :

« Des fois même si on essaye de respecter le début du pas de travail, le début et la fin s'il y a un petit souci à monter une pièce on coule tout de suite si on anticipe si on a des problèmes de fois à monter la pièce on insiste un peu et ça passe et sinon s'il y a un petit souci ça y est on coule tout de suite » (Opérateur polyvalent)

Nous observons que les opérateurs travaillant « aux marquages » sont les opérateurs : OP1, OP5, et OP7 qui sont, par ailleurs, les opérateurs qui se trouvent le plus souvent en difficulté. Sans établir des liens de cause à effet, l'OP1 (

) débute les opérations au marquage « début » dans 6 cycles sur 11, pour les autres cycles il débute après le marquage, il n'arrive pas à remonter assez le pas de travail pour commencer au marquage. Par ailleurs il arrive deux fois à l'« appel » ce qui signifie qu'il a coulé et fait appel au moniteur 3 fois sur la période analysée.



1.25.2 Le travail « aux marquages »: une marque d'empêchement

Lors des entretiens, nous avons abordé les questions des usages et de l'utilité perçue des marquages de la zone de travail et pour aucun des opérateurs les marquages ont une réelle utilité dans le sens où ils seraient une ressource pour leur activité. Il s'agit d'un travail « au marquage » subi par l'opérateur qui n'arrive pas à prendre de l'avance.

Personne ne regarde, je ne sais pas si vous vous êtes aperçue mais personne ne regarde le sol, il n'y aurait rien de marqué ça serait exactement la même chose. Je ne les suis pas du tout moi. Je ne peux pas me permettre de suivre d'abord parce que je prends de l'avance, je suis obligée ...mais même le gars qui est devant moi il fait pareil il n'a pas le choix, surtout quand il fait des hydrauliques et tout... (Opératrice 7)

La configuration du poste peut également conduire les opérateurs à travailler au niveau des marquages, par exemple une inflexion qui ne permet pas de remonter le pas. Enfin, dans la majorité des cas où les opérateurs ne peuvent pas « prendre de l'avance » et travaillent « aux marquages » c'est une question de charge de travail ou de mauvais cadencement des véhicules (

Figure 24). Dans cet exemple, l'opérateur arrive presque systématiquement au marquage « appel ». Ceci se produit dans les cas où les temps de cycle dépassent le temps de défilement mais surtout le cadencement fait que les opérateurs ne peuvent pas rattraper le temps avec un véhicule léger.

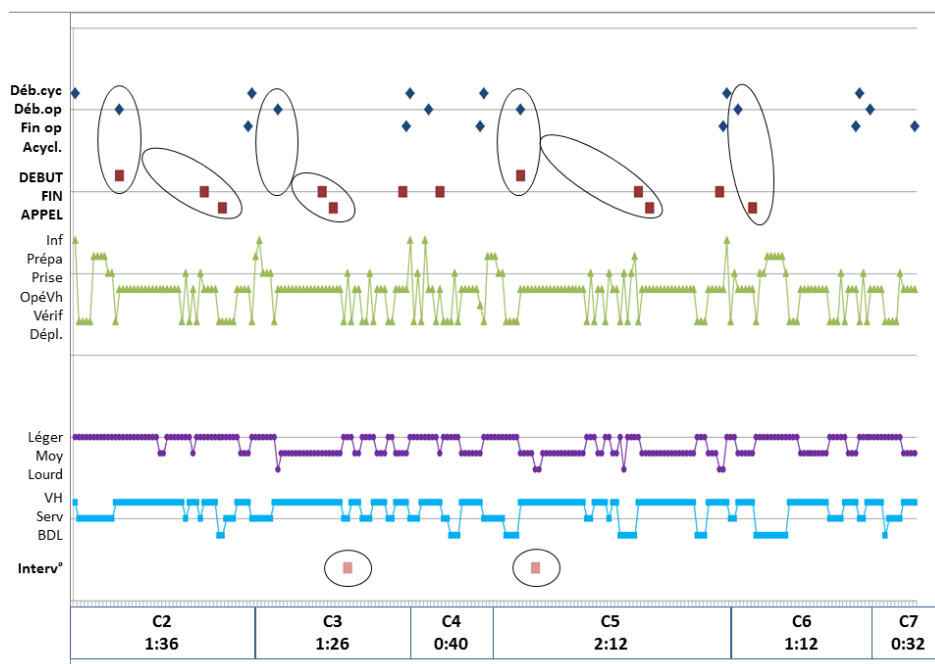


Figure 24- Chronique d'activité opératrice 5 (cycles 2 à7): Un cadencement qui l'empêche de reprendre de l'avance

1.26 Gérer les incidents

Les incidents peuvent être considérés comme une des formes de variabilité dans la production, ils font appel à des stratégies de régulation de la part des opérateurs et des collectifs. Dans l'industrie automobile, Faye (2007) a étudié la gestion par les opérateurs des écarts à la norme et a mis en évidence des taux élevés de détection et de récupération impliquant à la fois les individus et les collectifs. Nous avons relevé dans nos analyses différents types d'incidents pouvant apparaître et qui conduisent les opérateurs à mettre en œuvre des stratégies d'anticipation et de récupération de ceux-ci (cf. Tableau 18, annexe 4). Pour la période d'observation, sur l'ensemble des postes nous avons relevé des occurrences d'apparition d'incidents assez différentes selon les situations allant de zéro incident observé à 11 incidents pour un opérateur.

Nous avons classé les incidents relevés dans trois catégories : 1) les incidents ou pannes techniques, ce sont les incidents liés au dysfonctionnement d'un outil ou une machine ; 2) les pièces défectueuses ou manquantes, il s'agit des pièces qui ont des défauts ou en rupture de stock au poste ; 3) les incidents dans la réalisation des opérations, ce sont les incidents dont l'opérateur est à l'origine tels que faire tomber une pièce ou se tromper de pièce. Les différents types d'incidents sont plus ou moins prévisibles par les opérateurs, notamment du fait de leur fréquence, et les conduisent à l'élaboration de stratégies de récupération. La récupération des incidents peut avoir différentes formes de coût pour l'opérateur ou pour le collectif. Au niveau des stratégies de récupération nous avons relevé la prise d'avance et la préparation des pièces en avance permettant aux opérateurs d'avoir des marges de manœuvre pour récupérer les incidents. Nous détaillons ci-après les différentes formes de gestion des incidents par les opérateurs.

1.26.1 Incidents sans appel

Il s'agit des situations où les opérateurs sont confrontés à des incidents et décident de ne pas faire appel à l'aide toute de suite, alors que la règle dans la ligne modèle est de s'arrêter de travailler dès qu'un incident se produit, d'appeler à l'aider et d'attendre, c'est ce qu'on appelle chez Toyota le « *stop, call and wait* ».

La chronique d'activité pour l'OP1 montre deux situations d'incident sur deux cycles de travail consécutifs (Figure 25). Pour le premier incident, une difficulté de vissage, l'opérateur décide ne pas faire appel au moniteur et refait le vissage lui-même. Le deuxième incident est une référence de pièce qui ne correspond pas à la pièce qu'il faut monter. Il s'agit d'une pièce de conformité ce qui veut dire que la pièce a un numéro de référence qui correspond à un véhicule précis et les pièces sont ordonnées de façon à avoir la bonne pièce au bon moment. Pour cet incident l'opérateur décide de faire le signalement immédiatement au moniteur. Ce signalement a été fait oralement et non en utilisant la corde andon. Le moniteur est intervenu tout de suite. La différence entre ces deux types d'incidents est que pour le premier, la difficulté de vissage, l'opérateur peut le rattraper facilement et sans perdre trop de temps alors que pour le deuxième incident le moniteur doit aller vérifier sur le système informatique l'ordonnancement des pièces et signaler l'incident. Ce type d'incident doit être tracé pour des questions de qualité et de responsabilité de l'opérateur. Nous avons donc remarqué que les incidents ne conduisent pas toujours à un signalement, soit pour demander de l'aide soit un signalement dans l'idée d'une démarche d'amélioration continue.

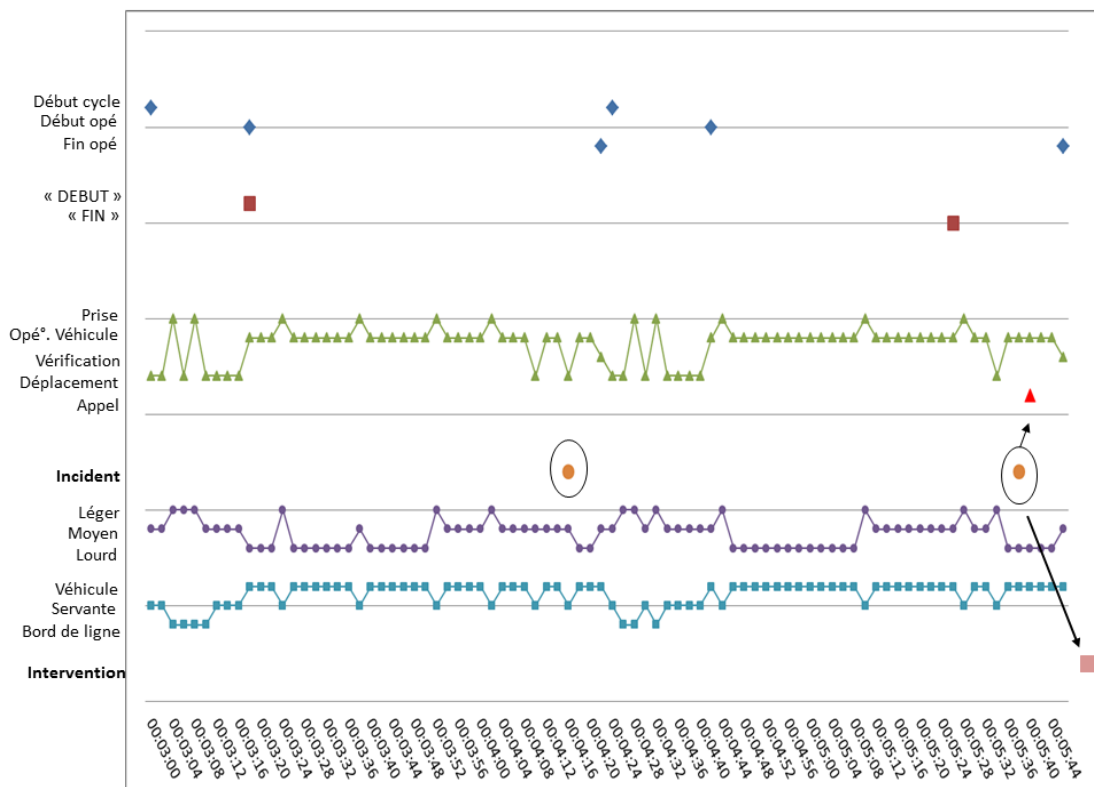


Figure 25- Chronique d'activité opérateur 1 (C4 et C5) : incident avec appel et sans appel

1.26.2 Incidents avec appel

Ce sont les situations où l'opérateur, confronté à un incident, fait appel au moniteur pour demander de l'aide. Celle-ci se traduit soit par une récupération de l'incident soit par une aide pour terminer les opérations sur le véhicule ce qui permet à l'opérateur de commencer son nouveau cycle de travail dans les temps. L'appel au moniteur se fait soit en respectant la procédure formelle qui est de tirer la « corde andon » soit de manière orale. Nos analyses montrent trois configurations dans lesquelles se font les appels formels : lorsque la machine déclenche l'appel, c'est le cas des séreuses¹¹ asservies qui déclenchent automatiquement une alerte andon quand le serrage n'a pas été fait au bon moment ; lorsque le moniteur est loin et donc l'opérateur doit déclencher l'appel pour le faire intervenir ; lorsque l'opérateur déclenche l'appel andon suite à un incident pour suivre la procédure formelle. Il est intéressant de noter que les opérateurs mettent en œuvre des stratégies pour éviter que les séreuses asservies déclenchent des alertes telles que le déraillement des servantes pour éviter qu'elles continuent d'avancer. Dans la chronique ci-dessous (Figure 26) nous relevons différentes formes de l'appel moniteur. Dans le premier cas, l'opérateur fait un appel à la suite d'un incident, le moniteur ne peut pas intervenir immédiatement car il aide un opérateur à un autre poste. L'incident (une mauvaise référence de pièce) empêche l'opérateur de continuer à travailler. Le moniteur intervient et l'opérateur démarre un nouveau cycle. Cependant le retard qu'il a cumulé pendant cette courte attente se répercute encore trois cycles plus tard et l'opérateur fait appel au moniteur une deuxième fois pour que celui-ci l'aide à terminer le véhicule.

¹¹ Séreuse c'est le nom commun utilisé couramment pour les opérateurs pour désigner les visseuses

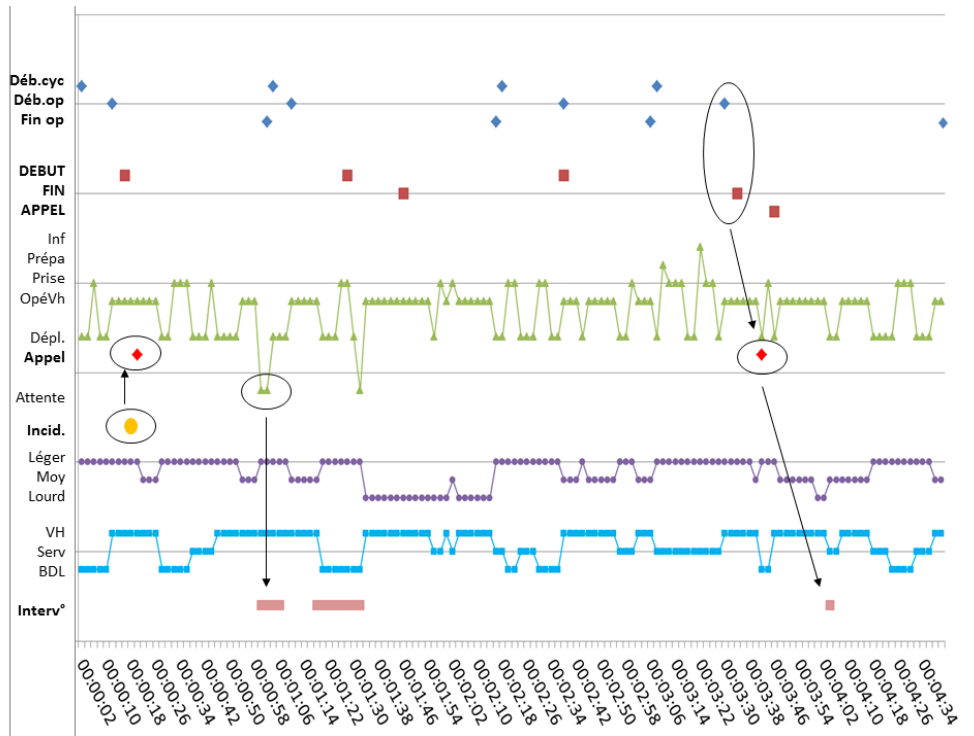


Figure 26- Chronique d'activité opérateur 7 (C1 à C4) : incident et récupération

1.26.3 La remontée des informations : trois types de situations

A partir des analyses de l'activité et des prescriptions « ligne modèle », nous aurions pu nous attendre à observer trois types de situations concernant le signalement des anomalies (Figure 27). La première situation serait celle où l'opérateur régule son activité en situation de production, et n'alerte pas systématiquement sur les écarts au nominal. La deuxième situation serait celle où l'opérateur met en œuvre des mécanismes de régulation en situation et en plus signale les écarts au nominal. Enfin la troisième situation serait celle où les opérateurs s'empêchent de réguler pour respecter la prescription et signalent systématiquement les écarts au nominal avant de continuer leurs opérations. Cependant, nos analyses montrent que la troisième situation qui serait la situation idéale du point de vue du *lean* n'apparaît pas (cf. Chapitre 1). Dans toutes les situations observées, les opérateurs mettent en œuvre des stratégies de régulation pour faire face à la variabilité et des stratégies de récupération des incidents. Ce qui change c'est le fait de remonter ou non les difficultés à gérer la variabilité. Nous nous sommes alors intéressés lors des entretiens à comprendre les motifs guidant ces actions des opérateurs.

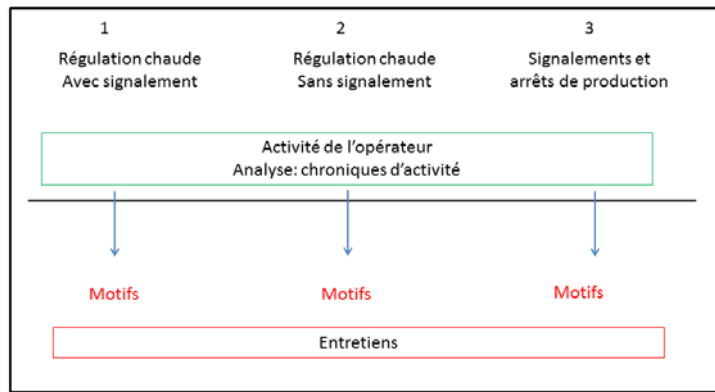


Figure 27- Typologie du signalement des anomalies

Les opérateurs régulent et remontent les dysfonctionnements

Cette situation semble être la plus courante chez les opérateurs de notre étude. Les opérateurs régulent à chaud mais dès qu'ils ont l'opportunité de signaler les dysfonctionnements qu'ils rencontrent ils le font.

« A partir du moment que l'aménagement nous convient c'est bien ou sinon s'il y a quelque chose qui...qui ne va pas sur la servante, on le signale avant qu'on le fasse pour nous. S'il y a quelque chose qui nous convient pas hop ! on le signale si ça nous gêne. »
Opératrice 5

La première personne à qui ils le signalent est le moniteur qui se charge de remonter l'information au RU de manière orale ou en rédigeant un « post-it » (c'est une procédure qui consiste à rédiger sur un papier spécifique les anomalies notamment de qualité pour mettre en place un plan de résolution de problème) qui sera traité par le RU dans les « Equipe de progrès » auxquels les opérateurs et les moniteurs ne participent pas directement. Ce sont des réunions hebdomadaires entre le RU et le Technicien Equipe de Progrès (TEP) où sont notamment discutés les différents post-it remontés par les moniteurs :

« Disons que quand c'est un problème qu'on remonte, notre RU il aime bien qu'on fasse un post-it dès lors qu'il y a un problème et d'autres RU c'est que quand c'est un problème récurrent. Ça dépend de notre maîtrise, comment ils voient. Mais si c'est un problème récurrent c'est sûr qu'il faut attaquer, il faut le cibler, il ne faut pas le laisser partir, il ne faut pas rester avec un problème, autrement c'est pas possible » (Moniteur).

Cependant, d'après les opérateurs, trop souvent se produisent des changements qui n'ont pas été demandés et qui ont des conséquences sur leur travail :

« On le signale au moniteur qui fait en sorte que...en sorte que ça aille. Mais alors si on le signale pas c'est que c'est bien. Moi là ma servante...là hop ! je voudrais que ça reste comme ça mais... ils voudraient en changer... pourquoi ? je ne sais pas vraiment pourquoi...» Opératrice 5

Ces situations conduisent au deuxième type de signalement, c'est-à-dire celui où les opérateurs ne veulent plus signaler les dysfonctionnements.

Les opérateurs régulent et ne remontent pas les dysfonctionnements

Plusieurs facteurs sont à l'origine de cette situation : 1) la non prise en compte des signalements conduisant les opérateurs à ne plus signaler :

«Je suis obligée de bloquer la servante, vous avez vu là, parce que sinon elle descend toute seule, alors je suis sans arrêt obligée de la pousser. Donc quand je n'ai pas le choix, je la débloque pour le serrage, quand j'ai 2 ou 3 hydrauliques je n'ai pas le choix, je suis obligée à un moment donné de la décoincer parce que sinon je vais rester bloquée là...J'ai demandé d'ailleurs à ce qu'on me mette un frein, mais je l'attends encore le frein...» (Opératrice 7)

Ou bien, 2) il y a une prise en compte des signalements mais les transformations ne sont pas adaptées à leur travail réel ou bien l'élimination du problème se traduit par l'ajout de nouvelles tâches. Les opérateurs décident alors de ne plus faire remonter les problèmes rencontrés :

«Pourtant l'autre jour Karim je lui ai fait voir, je lui ai dit moi je fais ça comme ça et je serre là. Il me dit « il faut serrer en aveugle » non je lui dis, je serre et je sais que j'ai mon agrafage et mon truc à faire comme ça tu es sûr de ne pas avoir de vis foirées ni d'écrous. Il dit « ah ouais, ouais ». ...» (Opérateur 3)

1.27 Les formes de coût pour les opérateurs

1.27.1 Une anticipation conduisant à l'adoption de postures contraignantes

Les arbitrages réalisés par les opérateurs entre la qualité, la production et la santé se font souvent au détriment de leur santé. Ceci est illustré notamment par l'adoption de postures « lourdes » lorsque les opérateurs remontent la ligne. Nous observons dans la chronique d'activité ci-dessous (

Figure 28), que l'opérateur débute son cycle en avance par rapport au cycle « théorique » ce qui le conduit à travailler dans une posture « lourde » pendant la durée de cette « prise d'avance » (**Figure 29**). Cependant comme nous l'avons déjà relevé, cette dernière permet d'anticiper tout un ensemble d'incidents ainsi qu'une gestion de la diversité de la production.

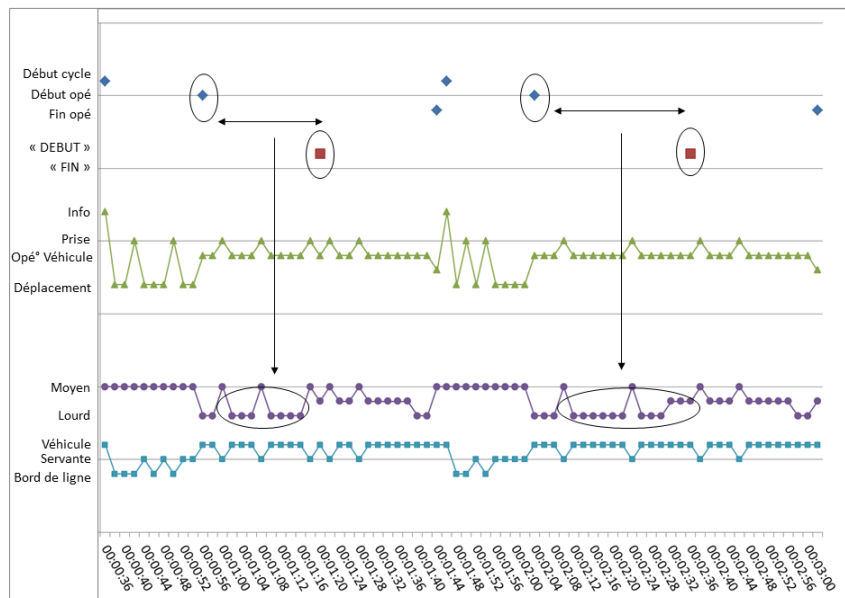


Figure 28- Cycles de travail 1 & 2 de l'opérateur 3 : arbitrage production/ santé

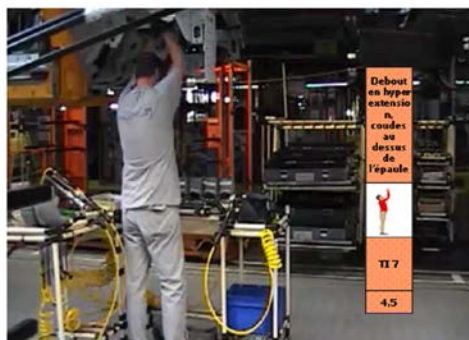


Figure 29- Posture « lourde » opérateur 3, poste 1 lors de la « prise d'avance »

1.27.2 Des effets sur le collectif

Si différentes stratégies de régulation sont possibles par des réélaborations des règles par le groupe, le collectif est alors considéré comme une ressource pour l'activité. Toutefois, dans certains cas le collectif peut devenir une contrainte. Il s'agit essentiellement des situations où l'opérateur ne peut pas commencer ses opérations car l'opérateur du poste amont n'a pas encore terminé les siennes. Un autre cas de figure concerne les situations où l'opérateur ne peut pas prendre de l'avance car l'opérateur du poste amont termine toujours à la fin du pas de travail.

Au niveau des conditions de mise en œuvre des stratégies d'anticipation nous avons relevé des situations où l'opérateur ne peut pas remonter la ligne car les postes étant très proches l'un de l'autre, il y a une interférence avec l'opérateur en amont. Le rapprochement des postes conduit à des situations où, au-delà d'empêcher la remontée du pas de travail, l'opérateur ne peut pas commencer ses opérations sur le véhicule car l'opérateur en amont est coulé. L'opérateur va donc commencer après la prescription de début et il va dans une majorité des cas couler à son tour. Cette situation est liée à la conception des postes « au plus juste » caractérisée notamment par un compactage des lignes de production par la « chasse aux gaspillages ». Ce compactage résulte d'une prescription selon laquelle, le pas de travail doit faire 5m au lieu de 7m ou plus qu'on observait antérieurement :

« Et le problème c'est un il coule et l'autre il va couler pareil, surtout les hydrauliques si le premier n'a pas fini son travail l'autre il ne peut pas travailler, il ne peut pas faire son boulot, pas tout le boulot mais une partie donc ça va couler, couler, couler...au moins trois vont couler » » Opérateur polyvalent

Nous pouvons illustrer cette situation avec le poste 4 (Figure 30). Lors du premier cycle l'opératrice commence les opérations avant le marquage « début » et termine juste au marquage « fin » (Figure 31). A la fin du cycle un incident se produit et l'opératrice du poste amont est coulée et arrive sur le poste 4. L'opératrice ne peut donc pas commencer son nouveau cycle « en avance » et commence juste au marquage « début ». Elle termine alors après la « fin » et automatiquement elle commence son prochain cycle en retard, après la marque « début ». Ce retard pris au premier cycle n'est pas encore rattrapé au cycle 6 où elle termine ses opérations après la marque « appel » presque à la fin du tapis embarqué.

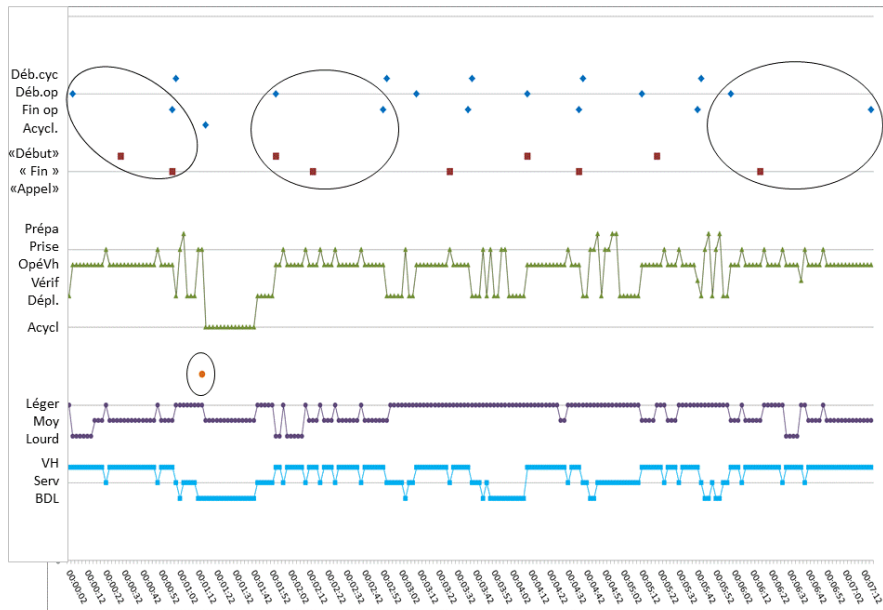


Figure 30- Chronique d'activité opératrice 6 (cycles 1 à 6) : effets au niveau collectif

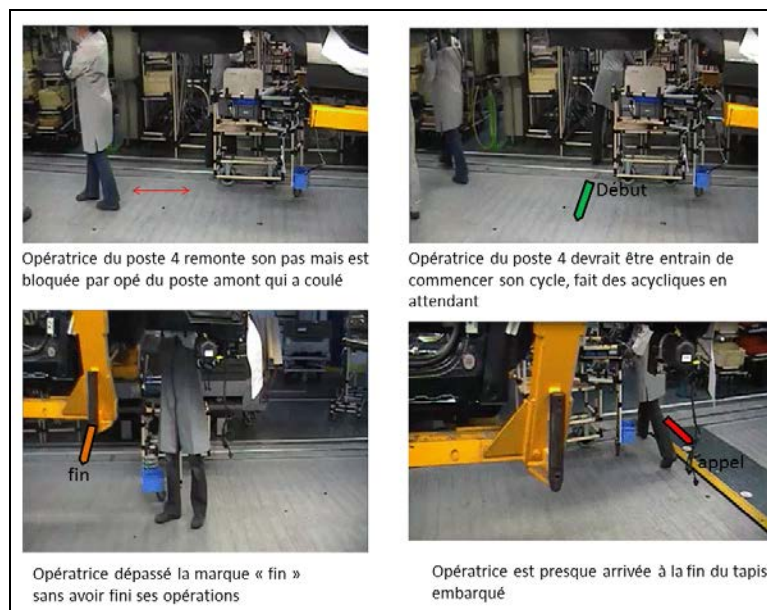


Figure 31- Opératrice 6 : Séquence d'actions suite à incident au poste en aval

1.28 Les conditions de déploiement des stratégies opératoires

Les stratégies opératoires individuelles et collectives présentées nécessitent des conditions particulières pour être mises en œuvre. Ces conditions renvoient d'une part aux ressources et contraintes de l'environnement et d'autre part aux ressources et contraintes propres aux individus et aux collectifs. Comme le souligne Teiger (1993), l'environnement de travail du

point de vue matériel, organisationnel et relationnel est caractérisé par des ressources et contraintes. Du point de vue des déterminants du travail il s'agit de la charge de travail, de la conception du poste, des outils nécessaires à la réalisation des tâches. Une charge de travail élevée, par rapport au taux d'engagement du poste, ne permet pas des prises d'avance ou elles sont faibles. Un poste qui se situe sur une inflexion (en montée ou descente) peut empêcher les prises d'avance car l'endroit du véhicule où doivent se réaliser les opérations sont inaccessibles ou bien les postures à adopter sont trop contraignantes. De même dans des postes ayant des opérations avec des outils automatiques (visseuses asservies par exemple) l'opérateur est soumis au déclenchement de la machine pour faire l'opération et donc même s'il a pris de l'avance il doit attendre pour faire son opération.

Les ressources et contraintes liées aux individus permettant l'élaboration de ce type de stratégies relèvent de caractéristiques propres aux individus tels que la taille des opérateurs, ainsi un opérateur petit ne pourra pas remonter la ligne si son poste se trouve au niveau d'une inflexion descendante et à l'inverse un opérateur trop grand aura du mal à faire des opérations si son poste est au niveau d'une inflexion où le véhicule remonte. Le savoir de l'opérateur est à ce niveau-là très important puisqu'il lui permet de réaliser les opérations efficacement, d'anticiper les prochains véhicules. L'analyse entre opérateurs pour le poste 1 (OP1, OP 2 et OP3) montre que l'OP1 est plus souvent en difficulté par rapport aux OP2 et OP3 si nous considérons les paramètres suivants : les cycles de travail où il arrive au marquage « appel » (c'est-à-dire qu'il a coulé), les cycles où il demande explicitement de l'aide et les cycles où le moniteur intervient pour l'aider. En effet, l'OP 1 étant plus petit il ne peut pas remonter autant la ligne que les deux autres opérateurs.

Enfin les ressources et contraintes collectives sont un élément essentiel au déploiement de ces stratégies. Dans les situations observées, le déploiement des stratégies de régulation par les opérateurs se font par une réélaboration des règles au niveau du collectif (ici il s'agit du module composé des opérateurs et du moniteur et dans certains cas ça peut être un peu plus large et inclure le RU qui, en tant que hiérarchique de premier niveau, autorise cette redéfinition des règles). Nous pouvons parler de réélaboration des règles dans le sens de Caroly (2010) : « *L'activité collective, qui porte sur des processus de réélaboration des règles, est une ressource pour l'activité individuelle, en donnant des marges de manœuvre pour réaliser le travail* » (Caroly, *op.cit.* p.113). Lorsque l'opérateur réalise des opérations acycliques comme l'évacuation des bacs ou le retournement des conteneurs, il libère du temps

au moniteur, censé réaliser ces opérations, qui peut alors aider d'autres opérateurs ayant plus besoin d'aide. Par ailleurs, lors des entretiens, l'ensemble des opérateurs semble s'accorder sur le fait de ne pas « déranger » le moniteur pour des choses qu'ils peuvent réaliser eux-mêmes :

*«Il faut se dire qu'on est là pour travailler donc on ne va pas non plus... j'ai pas fini ma voiture, je sonne. Si tout le monde le fait, le moniteur c'est vrai qu'il s'en sortirait pas non plus... C'est sûr, il faut être aussi un petit peu... Vraiment, si vraiment on ne peut pas finir, il y a trop à finir vraiment quelques fois on ne peut plus on sonne andon, bon il vient volontiers nous aider mais bon...je ne pense pas qu'il viendrait quand même toutes les voitures...ça serait quand même...il faut se mettre à sa place aussi hein. **On essaye de faire au mieux...** C'est mon boulot, moi je le finis, je termine mon travail c'est tout et puis la suivante je verrai et si je suis coulée bah je tire andon pour qu'il vienne me donner un coup de main c'est tout... (Opératrice 6)*

Chatigny (2001a, 2001b) souligne l'importance d'apprendre à identifier les sources des ressources et des contraintes, d'apprendre à construire et à utiliser les ressources pertinentes et d'apprendre à contourner les inconvénients des contraintes. Pour l'auteur, ce processus est étroitement lié à la possibilité de réguler la marge de manœuvre et la variabilité des composantes du contexte au cours de l'activité. La possibilité de mettre en œuvre ces stratégies dépend aussi de leur autorisation par l'organisation du travail, les marges de manœuvre que les organisateurs sont prêts à donner. Au niveau le plus proche de l'opérateur il s'agit de comprendre comment le moniteur autorise le fait de faire autrement que selon les procédures, ce qui renvoie à la question de la réélaboration des règles par le groupe. Au niveau du groupe élargi qui est l'UEP, c'est le RU qui autorise ou empêche ces réélaborations des règles. Cependant, ce dernier se retrouve souvent pris entre les exigences, les prescriptions imposées par sa hiérarchie et l'autorisation de certaines stratégies opératoires contraires à ces prescriptions mais s'avérant plus efficaces. Ce dernier point est illustré dans le verbatim suivant :

Ergo : Dans quelles situations c'est utile l'appel andon ?

Moniteur : Dès lors que l'opérateur rencontre une anomalie, un quelconque problème il essaie de tirer l'andon

Ergo : Ça se passe toujours comme ça ?

Moniteur : Logiquement ils doivent tirer l'andon mais quand on est tout près d'eux ce n'est pas toujours le cas. Si c'est un petit truc ils m'appellent « Bernard ! » et j'y vais mais dans la logique on doit tirer l'andon pour totaliser le nombre d'andon qu'il y a dans la journée. Logiquement c'est le système qui fait ça qui veut qu'on tire andon, c'est un système qui est fait pour. Dès lors qu'il y a un appel normalement on doit tirer l'andon

Ergo : Mais par exemple vous, vous exigez aux opérateurs de tirer andon pour appeler ?

Moniteur : Non

Lors de la restitution de nos analyses (exemple de support de restitution en annexe 6), le RU a trouvé que la formalisation des données traduisait bien ça perception de la situation qu'il n'avait pas réussi à le formaliser de la sorte auparavant : « *on aurait peut-être évité de faire certains choix qui ont eu des effets négatifs pour le travail des opérateurs* ». Ceci faisant référence aux chantiers d'équilibrage qui avaient eu lieu quelques semaines auparavant à l'occasion de l'introduction d'un nouveau modèle de véhicule qui avait conduit à un débrayage des opérateurs.

1.29 Confrontation de nos analyses au *lean*

Lors de la présentation de nos analyses au responsable *lean* de la « ligne modèle » ce dernier a manifesté une incompréhension de notre point de vue. De son point de vue, les opérateurs se plaignent d'une augmentation de la charge de travail mais dans le même temps ils réalisent des opérations « *en plus* » pour lesquelles « *ils ne sont pas payés* ». Nous avons mis en avant la volonté des opérateurs de réaliser un travail de qualité en réalisant notamment des contrôles pour vérifier si la pièce a été bien montée, des autocontrôles or du point de vue de nos interlocuteurs : « *s'ils suivent le standard strictement la pièce sera bien montée* ». Le standard de travail étant rédigé selon les « meilleures pratiques » en termes d'efficacité mais également de qualité, son application devrait garantir la qualité. Nous avons montré que les opérateurs réalisent des arbitrages pour sortir la production malgré les aléas : ils remontent la ligne pour prévoir les véhicules plus lourds et se retrouvent à travailler dans une posture plus contraignante or pour nos interlocuteurs : « *s'ils respectent les marquages ils sont à la meilleure hauteur pour travailler, ils se plaignent des postures mais ils se mettent en*

contrainte en remontant la ligne ». Au niveau de l'analyse du travail collectif, nous avons mis en avant le fait que les opérateurs réalisent certaines opérations fréquentielles dont il est prévu qu'elles soient faites par le moniteur pour que ce dernier soit disponible pour aider les autres opérateurs. Mais pour les responsables *lean* « *normalement ce n'est pas à eux de le faire, ils doivent tirer andon et le moniteur vient le faire* ». Enfin, les opérateurs gèrent souvent les dysfonctionnements « *il arrive souvent qu'une vis foire, il faut l'enlever et en remettre une autre* » or pour les responsables *lean*, « *en faisant ainsi les opérateurs cachent les dysfonctionnements, si on ne signale pas les dysfonctionnements il n'y a pas de source de progrès* ».

Nous remarquons ainsi qu'il y a des écarts importants entre la vision du travail portée par l'ergonome, pour qui la visée de la restitution était de repenser le travail à ces postes pour réintégrer des marges de manœuvre, et la vision du travail véhiculée par la doctrine du *lean* qui voit dans l'initiative des opérateurs un rein à l'amélioration de la performance. Ces résultats vont donc dans le sens de notre thèse concernant un conflit entre la production réglée et la production gérée. L'action de l'ergonome dans ce cadre-là ne peut, apparemment pas, se limiter à mettre en évidence les situations de travail contre productives auxquelles peut parfois aboutir une prescription qui n'est pas confrontée au travail réel.

Synthèse des résultats et discussion

Cette première phase de l'étude nous a permis de caractériser l'activité d'un groupe d'opérateurs dans une « ligne modèle » regroupant les caractéristiques du *lean*. Notre analyse s'est tout particulièrement centrée sur la gestion de différentes formes de variabilité par les opérateurs et les collectifs, sur les marges de manœuvre dont ils disposent et les conditions nécessaires au déploiement de ces stratégies.

Nos données soulignent des formes de réélaboration des règles par les opérateurs et les collectifs nécessaires pour réaliser la production demandée. Nous avons notamment pu observer que la façon dont sont conçus les standards de travail, et plus spécifiquement les standards de début et fin d'opérations ne sont pas tolérants à la variabilité. L'apparition par exemple d'un incident à un cycle de travail peut avoir des répercussions sur plusieurs cycles après. Dans certaines situations nous avons montré que c'est l'écart à la règle qui permet une meilleure performance. Dans d'autres situations, les opérateurs se trouvent confrontés à des situations dans lesquelles certains éléments dans leur situation de travail étant en

contradiction, les conduisent à réaliser des arbitrages souvent au détriment de leur santé. En fait, les compromis établis par les opérateurs peuvent être équilibrés ou non équilibrés (Rabardel *et al.*, 2010). Dans les situations étudiées les opérateurs prennent de l'avance dans la réalisation de leur travail pour prévoir les cycles de travail plus lourds qui risquent de les faire couler mais cette prise d'avance se fait souvent au détriment de leur santé, par exemple en les conduisant à adopter des postures contraignantes. Ainsi, nous avons montré les formes de coût pour les opérateurs comme pour les collectifs que peuvent engendrer ces stratégies mais surtout les formes de coût engendrées par une conception des postes de travail « au plus juste ». De plus, la diversité dans la production (dans la logique d'une production à la demande), introduit de la variabilité des actions et la nécessité de contrôler sa propre activité (Faye, 2007). Or dans la logique du *lean*, ces tâches n'apportent pas de valeur ajoutée au produit, les temps qui leur sont alloués sont réduits au minimum. Pourtant, nos données confirment la proposition selon laquelle les travailleurs désirent, naturellement, accomplir un travail de qualité.

Cependant, tous les compromis ne sont pas réalisables, leur mise en œuvre dépend des espaces des compromis possibles pour l'opérateur c'est-à-dire de marges de manœuvre dont il dispose (Rabardel *et al.*, *op.cit.*). Cet espace de liberté offert par l'organisation du travail, pouvant être investi par les opérateurs permet au-delà de la réalisation de la production, de construire des savoirs, d'élaborer des gestes (Chassaing, 2010). Cependant, ces compromis ne sont pas reconnus par l'organisation du travail, au contraire ce sont des violations aux règles qui empêchent l'amélioration en masquant les problèmes. Du point de vue de l'organisation du travail, ces stratégies des opérateurs ne sont pas reconnues comme efficaces pour le système de production mais plutôt comme un frein à l'amélioration continue. Ces données vont dans le sens d'une séparation entre activité productive et constructive. Pour le *lean*, l'opérateur doit travailler au nominal c'est-à-dire en suivant le standard, jusqu'à ce qu'une meilleure façon de faire ne soit trouvée. Autrement dit, de ce point de vue, les régulations chaudes, c'est-à-dire réalisées en situation de production, empêcheraient les régulations froides au sens de de Terssac et Lompré (2002), réservées aux chantiers d'amélioration en masquant les problèmes et les difficultés rencontrées par les opérateurs. Cependant, il semble que les opérateurs régulent à chaud tout en mettant en œuvre des stratégies de signalisations multiformes qui pourraient favoriser les régulations froides.

Contrairement au point de vue selon lequel les réglementations en situation empêchent l'« amélioration continue », nous avons montré que les opérateurs font remonter les difficultés, les dysfonctionnements tout en régulant en situation. Cette régulation n'est pas contradictoire avec l'idée d'amélioration continue et en plus elle est nécessaire car l'environnement (par exemple les contraintes des RU ou de la Direction) ne permet pas de respecter la prescription qui voudrait que l'opérateur signale et arrête son travail dès qu'il trouve une difficulté. Il existerait trois raisons majeures qui empêchent du point de vue des opérateurs l'instauration d'une démarche d'« amélioration continue ». Premièrement les difficultés sont remontées mais elles ne sont pas traitées. Deuxièmement les difficultés sont remontées, elles sont traitées mais les transformations ne correspondent pas aux besoins des opérateurs. Et troisièmement les difficultés sont remontées, elles sont traitées mais au niveau des transformations s'il y a une amélioration au niveau des conditions de réalisation du travail alors des tâches supplémentaires sont ajoutées. Ces trois raisons constituent un frein pour la remontée des informations et conduisent à ce que les opérateurs ne remontent plus leurs difficultés mais les gèrent en situation notamment en s'organisant au sein du collectif.

Daniellou (1983) avait déjà mis en évidence dans des postes d'assemblage d'une usine automobile, ne requérant a priori pas de qualification, une série de mécanismes complexes d'identification et de contrôle, mais cette activité n'était pas été reconnue car elle ne se voyait pas (Daniellou, Laville & Teiger, 1983). Ainsi, les salariés sont confrontés à des injonctions auxquelles il est difficile de faire face dans la mesure où l'organisation leur fournit peu d'outils pour y parvenir (Coninck, 2005). Le développement de stratégies individuelles pour faire face aux situations de travail non prises en compte par l'organisation a été souvent mis en évidence en ergonomie (par exemple, Daniellou, 1983 ; Gaudart, 1996 ; Vézina *et al.*, 1999 ; Faye, 2007). Comme le souligne Faye (*op.cit.*) qui a étudié dans des organisations de type « Qualité Totale » le développement de stratégies de récupération des erreurs, le développement de stratégies opératoires malgré le peu de marges de manœuvre existait déjà dans les organisations tayloriennes-fordiennes « *mais elles sont d'autant plus nécessaires que le travail dans le néo taylorisme [le TPS] est contraignant et plus intense* » (p. 59). Ces stratégies reposent sur des savoirs concernant les « *principes d'utilisation de leur corps au travail pour anticiper, atténuer et donc prévenir la douleur et/ou la fatigue* » (Chassaing 2004, p. 151). Ces stratégies sont le reflet de l'expertise de l'opérateur (Gaudart, *op.cit.*).

En adoptant les principes de production *lean*, l'organisation vise une stabilité du système de production intégrant la flexibilité en lien notamment avec la diversité de la demande. Cependant, il semble qu'actuellement la prise en compte par l'organisation de la variabilité dans la conception des situations de travail soit faible, ce qui impose aux opérateurs la réalisation de compromis pour intégrer la variabilité afin d'une part de répondre aux objectifs de performance et de production, réalisés dans certains cas au détriment de leur santé et, d'autre part, d'éviter par là même des situations d'empêchement. Les faibles marges de manœuvre laissées aux opérateurs conduisent à des situations contreproductives du point de vue de leur santé et de la performance de l'entreprise

La mobilisation du concept d'activité empêchée (Clot, 2008 ; 2010) permettrait d'expliquer en partie les effets négatifs du *lean* sur la santé et la performance de l'opérateur. Nous nous appuyons ici sur une vision de la santé et de la performance au travail dans laquelle le respect du « travail bien fait » est essentiel (Clot, 2010). Dans ce sens, le travail de l'intervenant pourrait être de favoriser l'institution d'un conflit sur la qualité du travail. Il convient alors de s'interroger sur la place que prennent ces stratégies opératoires dans le processus d'amélioration continue du *lean*. Notre deuxième campagne de recueil se centre alors sur l'étude des chantiers d'« amélioration continue ».

Chapitre 9 : Analyse du fonctionnement des chantiers *lean*

Présentation de l'étude et des objectifs de recherche

L'étude précédente nous a permis d'étudier le résultat d'une conception *lean* et la façon dont les opérateurs y déploient leur activité. Nous avons mis en avant les formes d'arbitrages que réalisent les opérateurs pour faire la production demandée dans les temps et avec la qualité demandée. Les analyses montrent les réélaborations des règles faites par les opérateurs et par les collectifs dans une visée de réaliser un « travail bien fait » (Falzon et Mas, 2007 ; Clot, 2010 ; Falzon, 2013a). Cependant, certaines situations de travail laissant peu de marges de manœuvre aux opérateurs conduisent à des situations d'empêchement où ces derniers n'arrivent plus à faire un travail de qualité ou bien ils le réalisent mais au détriment de leur santé. Il s'agit alors dans un deuxième temps de comprendre le processus de conception ayant conduit aux situations de travail étudiées. Notre objectif est alors de caractériser, dans la conception, le point de vue de l'activité portée par le *lean*. De plus, nous revenons à travers l'étude des chantiers *lean* sur la conception théorique du *lean*.

En considérant les situations de travail actuelles (cf. chapitre 8) comme le résultat du travail des « acteurs de la conception » (Daniellou, 2004) nous nous sommes intéressés aux démarches d'« amélioration continue » dans le but de caractériser le point de vue sur le travail des opérateurs porté par les chantiers *lean* notamment par les méthode d'analyse et les dimensions du travail considérées pour la réalisation des transformations. Pour répondre à ces objectifs, nous avons déployé une méthode d'étude combinant l'observation participante, l'analyse des traces de l'activité et des entretiens post-chantier auprès de certains participants. Cette méthode a été déployée au sein de la même unité de production « ligne modèle » du montage que pour l'étude précédente.

Méthodologie

Nous avons étudié les chantiers *lean* en tant que situation de travail spécifique (St-Vincent *et al.*, 2011), s'inscrivant dans le travail quotidien des différents participants, déterminée par un ensemble d'éléments en interaction comme les moyens offerts par l'organisation, les relations

entre les participants et les objectifs qui leur sont assignés et produisant à son tour des effets sur les situations de travail étudiées et sur les personnes impliquées. La méthodologie déployée a combiné plusieurs méthodes d'investigation afin de pouvoir répondre à nos objectifs de recherche tout en nous adaptant aux contraintes du contexte.

Nous avons déployé une méthodologie axée sur l'observation participante. Cette méthode de recherche qualitative se déroulant en milieu réel nécessite plusieurs considérations de la part du chercheur qui se rapportent à la nécessité de se faire accepter par le groupe observé, de s'intégrer et d'y trouver une place (Jodelet, 2003). Ces difficultés ont été, sinon résolues complètement, diminuées grâce aux différents échanges au préalable avec les membres de l'UEP. Ces personnes sont les mêmes pour une grande partie auprès de qui nous avons réalisé les entretiens dans notre première étude. De plus nous avons pris les précautions de présenter l'objectif de notre présence dans les groupes à chaque fois. A un autre niveau, nous avons dû nous faire accepter également par la hiérarchie de niveau supérieur qui voulait comprendre l'objectif de nos observations. Nous leur avons présenté nos objectifs en mettant l'accent sur deux dimensions. Premièrement notre méthode d'étude était tournée vers la compréhension de leur démarche d'« amélioration de la performance des postes » notamment pour comprendre comment ils définissent les opérations à « valeur ajoutée » et « sans valeur ajoutée » et comment ils conduisent une démarche participative avec les opérateurs. Deuxièmement, les apports potentiels de notre intervention au groupe étaient tournés vers l'amélioration de la démarche elle-même notamment par une meilleure prise en compte des savoirs et savoir-faire des opérateurs pour l'étude des postes et la réalisation des transformations.

1.30 Construction de la méthode d'étude des « chantiers *lean* »

Préalablement à notre analyse systématique des chantiers nous avons réalisé des observations ouvertes sur sept chantiers *lean* de type « bon poste » au sein de la « ligne modèle » se déroulant sur trois heures et intégrant les opérateurs, les moniteurs, les RU et les TEP. Ces observations nous ont permis de nous familiariser avec la méthode de travail en « mode chantier » et de construire notre méthode d'étude systématique. Ces chantiers ont eu lieu entre septembre et novembre 2010. Nous avons assisté à chacun des sept chantiers pendant la totalité du temps en incluant le temps du repas pendant lequel nous avons profité pour discuter informellement avec les participants. Les données recueillies durant cette phase de familiarisation, sous la forme de prises de notes papier-crayon ont été classées a posteriori

dans différents axes nous permettant d'organiser le recueil systématique dans un second temps.

Le premier axe identifié renvoie à l'organisation générale du chantier et concerne les différentes phases de travail, la chronologie du chantier, les acteurs présents et les méthodes d'analyse du travail utilisées. Le deuxième axe renvoie au rôle et à la place donnée au travail réel dans l'analyse des situations et dans la formulation des propositions. Il s'agit alors d'étudier les traces de l'activité du groupe à partir des documents guidant les observations et les usages que les participants en font. Ces documents étant vus comme le reflet des représentations sur le travail des concepteurs de la méthode et comme des potentiels outils de médiations entre les différents participants. Dans ce deuxième axe nous incluons également l'étude du rôle donnée aux opérateurs dans la démarche notamment en étudiant les moments où ils interviennent, le contenu de leurs interventions, le rôle qu'ils prennent dans le groupe et les moyens qui leurs sont donnés pour intervenir, par exemple s'ils sont outillés ou non. Le troisième axe, qui découle du second, est celui du rôle et de la place de l'ergonome et de l'action ergonomique dans ce type de démarche.

1.31 Recueil des traces de l'activité

Les traces de l'activité recueillies concernaient les différents documents remplis durant les observations et analyses du travail aux postes ainsi que les synthèses faites en salle et les définitions des plans d'action. Au niveau du fonctionnement général des chantiers nous avons recueilli des données concernant les participants présents et le rôle qui leur était assigné, les objectifs des chantiers ainsi qu'un relevé chronologique des différentes phases des chantiers. A partir des observations et des traces de l'activité des différents groupes nous avons caractérisé les différentes dimensions du travail prises en compte pendant les étapes d'analyse du travail dans les chantiers. Les traces de l'activité concernent aussi les « grilles ergonomie » remplies par les participants. Par l'analyse de leur contenu et des faits saillants des diagnostics réalisés par les groupes chantier, nous avons cherché à identifier et à caractériser les dimensions de l'ergonomie qui sont considérées dans les chantiers et comment les données issues des analyses sont mobilisées pour proposer des transformations des situations de travail. Enfin, nous avons relevé les propositions de transformation faites par les participants et les dimensions de la performance auxquelles elles répondent de leur point de vue. Nous avons alors analysé d'une part les critères considérés pour la proposition des transformations,

par exemple les critères considérés pour dire qu'une transformation contribue à l'amélioration de la qualité ou de l'ergonomie. Les critères renvoient dans ce cadre-là aux paramètres utilisés pour évaluer un aspect du problème traité (Darses, 2006). D'autre part nous avons cherché à caractériser les registres de référence auxquels renvoient ces critères (Bellemare, 2001 ; Darses 2002a, 2002b). Les registres de référence renvoient aux différents champs d'application des solutions qui sont propres à chaque métier (Darses, 2006). Nous avons retenu à partir des travaux de Darses (*op.cit*) et Bellemare (*op.cit*), les cinq registres de référence suivants : les outils et équipements, l'aménagement des postes, l'organisation du travail, les modes opératoires, les procédés et la formation.

1.32 Le relevé des observations

Notre méthode de recueil des données d'observation durant les chantiers se rapprochait de celle du carnet de bord (Jodelet, 2003) dans lequel nous notions tout ce qui se passait en précisant le moment, le lieu, les actions et les personnes engagés ainsi que nos propres impressions. Les observations portaient aussi bien sur les comportements individuels, les conduites collectives, les interactions entre les participants et le contenu des échanges verbaux. Les échanges observés pouvaient être également le résultat d'un échange engagé par le chercheur lui-même avec différents membres du groupe. Au-delà des relevés d'observation, nous avons également noté les impressions ressenties, les réactions manifestées face aux scènes observées et aux discours recueillis (Jodelet, *op.cit.*). Le recueil portait ainsi sur chaque événements significatif pour le chercheur (Bellemare, Marier, Allard, 2001 ; Bellemare et Baril-Gingras, 2011).

1.33 Les entretiens post-chantier

Nous avons complété ces données par des entretiens post-chantiers menés auprès de cinq opérateurs dont leur poste avait fait l'objet du chantier et d'un Responsable d'Unité (RU) (Tableau 5). Ils ont été réalisés quelques semaines après la fin des transformations issues des chantiers. Les entretiens d'une durée de 30 minutes à 1 heure, en fonction de la disponibilité des personnes, ont été guidés par des questions portant sur trois principaux thèmes : 1) la démarche chantier et l'implication de la personne interviewée dans cette démarche ; 2) son point de vue sur la situation de travail suite aux modifications ; et 3) les autres types de démarches participatives dans l'UEP et son point de vue là-dessus.

Tableau 5- Opérateurs interviewés à l’issu des chantiers

Opérateur	Ancienneté entreprise	Durée entretien
OPE 1	5 ans	50 min
OPE 2	7 ans	30 min
OPE 3	30 ans	1h05
OPE 4	24 ans	30 min
OPE 5	6 ans	45 min
RU	16 ans	40 min
Durée totale des entretiens		4h30

Nous avons enregistré les entretiens à l’aide d’un dictaphone avec l’accord des participants et les avons intégralement retranscrits en vue de la réalisation d’une analyse qualitative. Nous avons identifié les thèmes récurrents dans les entretiens et avons construit une grille d’analyse nous permettant de réaliser une analyse thématique du *corpus* d’entretiens. La grille d’analyse constituée de 3 thèmes et 9 sous thèmes ainsi que des extraits de *verbatim* illustrant chacun des thèmes sont présentés en annexe (cf. annexe 5).

1.34 Le positionnement du chercheur

Lors de la phase de « préparation » nous avons recueilli les données des chantiers auprès des RU et ensuite nous avons intégré les chantiers lors des « journées intensives » (l’étape du chantier où les différents acteurs se réunissent dans la salle et font des allers retours sur le terrain afin d’analyser les situations de travail et de définir les transformations à réaliser). Durant les « journées intensives » nous avons mené les observations et analyses aux postes avec le groupe et rempli les mêmes documents que les autres participants. Une fois de retour en salle les résultats de nos observations ont été partagés avec les autres participants et certaines propositions de transformation ont été données. Le positionnement adopté avait été négociée auprès des organisateurs des chantiers qui ne souhaitaient pas qu’on intervienne uniquement comme observateur mais qu’on puisse leur donner nos impressions sur le déroulement du chantier et apporter notre expertise d’ergonome. Nous avons alors une position d’ « ergonome expert » dont les interventions se limitaient essentiellement à apporter des données sur les référentiels internes. Ce positionnement nous a permis de mieux connaître les outils d’analyse des chantiers (le contenu, le renseignement des données, les méthodes d’analyse...) et la façon dont les participants s’en saisissaient.

Résultats

Dans une première section nous présentons les principales caractéristiques de la démarche chantier et son fonctionnement à partir des observations et des traces de l'activité. La deuxième section décrit à partir des méthodes et des outils d'analyse du travail mobilisés dans les chantiers les dimensions du travail considérées dans ces derniers ainsi que les transformations proposées. Ces éléments nous permettent d'affiner la question de la vision du travail et de la performance dans le *lean* et de construire les liens entre l'analyse du travail du point de vue du *lean*, les critères pris en compte pour les transformations et les propositions de transformations auxquelles ont abouti les chantiers. La troisième section se focalise sur la dimension participative de la démarche dans laquelle nous décrivons le point de vue des opérateurs sur leur mode d'implication dans les chantiers et les comparons aux autres démarches participatives existantes dans l'organisation. Enfin, dans une quatrième section nous nous centrons sur la dimension collective du travail qui apparaît comme essentielle pour la réussite des démarches de conception continue mais qui est très peu considérée dans la conduite des chantiers.

1.35 Caractérisation des chantiers *lean*

1.35.1 Des objectifs de transformation basés sur la notion de « valeur ajoutée »

L'objectif global des chantiers, tel qu'il nous a été communiqué, était l'amélioration de la performance des postes de travail selon les critères de : efficacité, ergonomie qualité et sécurité. Plus spécifiquement, il s'agissait d'améliorer la performance, selon les critères cités, en réduisant les opérations « sans valeur ajoutée » renvoyant aux 3MU du *lean* : les gaspillages, la variabilité et la pénibilité (cf. Chapitre 1). Les documents support aux analyses du travail et à la formulation des propositions de transformation utilisés dans les chantiers, étaient alors construits pour guider les participants dans le repérage de ces opérations-là. Ils se concentraient notamment sur le comptage : des pas effectués par les opérateurs au poste, entre le poste et le bord de ligne, au bord de ligne ; des zones de travail sur le véhicule ; du nombre de déposes et reprises intermédiaires de pièces, d'outils et de machines ; du nombre de prises non simultanées. D'autres dimensions comme l'identification des postures pénibles étaient présentes dans la démarche. Les transformations proposées visaient une situation de travail « améliorée » par rapport aux critères de « valeur ajoutée ». Cependant, comme nous l'avons

vu dans l'étude précédente (cf. chapitre 8) et comme nous le verrons dans l'analyse des propositions de transformation issues des chantiers, les critères de la « valeur ajoutée » pour les opérateurs ne correspondent pas à ceux définis dans la méthode. Plus largement, dans la situation étudiée, l'« optimisation » des postes visait à les « préparer » à accueillir les opérations d'un poste qui serait supprimé dans l'UEP. La campagne de chantiers était prescrite par la direction de l'usine et visait la suppression d'un poste par UEP dans toute l'usine de montage. Ces objectifs, non négociables, n'ont été présentés aux responsables d'unité que lors du démarrage de la campagne de chantiers. De plus, les RU se sont retrouvés dans une situation de double contrainte entre les objectifs données par leur hiérarchie et leurs propres attentes comme l'illustre le verbatim suivant du RU :

Nos chefs croient qu'on supprime un poste comme ça en claquant des doigts. Déjà hier les opérateurs tiraient la langue, si le cadencement n'est pas changé ça ne passera pas. On dirait que les chefs ont des objectifs en nombre de chantiers juste pour faire du chiffre. Moi perso je ne pense pas faire de chantier tout de suite après, je vais attendre que ça se stabilise. (RU B)

De plus, pendant la durée des chantiers les opérateurs n'avaient pas été mis au courant pour éviter les conflits sociaux. Cependant, les opérateurs étaient bien au courant des objectifs visés :

*ERG : Est-ce qu'on vous avait expliqué quel était l'objectif des chantiers ?
OP2 : Non, non, on nous le dit pas, mais on le devine, quoi. Ah non, on nous le dit pas. On nous dit on fait un chantier de poste pour améliorer, pour... on nous dit pas que c'est pour supprimer.*

Les conséquences de ce mode d'organisation sont multiples dont une méfiance de la part des opérateurs qui ne souhaitent plus participer à ce type de démarche mais aussi une démotivation chez les opérateurs qui avaient proposé et réalisé des modifications de leur poste avant les chantiers :

J'avais touché un super déclic par rapport à l'amélioration du poste...je m'étais bien cassé la tête, j'ai pris les poids, les mesures, j'ai fait intervenir quelqu'un pour mesurer la poussée en fait de la servante et tout. [...] Et puis après, ça a pas pu... il y a pas eu de pérennité puisqu'en fait, le poste a été supprimé. Donc... c'est dommage parce que ça m'a fait vachement travailler pour rien. J'étais un peu dégouté. OP5

1.35.2 Les participants aux chantiers et leur rôle défini

Le nombre de participants aux chantiers variait de quatre à huit personnes : certains étaient présents pendant toute la durée et d'autres intervenaient de manière ponctuelle comme ce fut le cas pour les opérateurs de la maintenance et de la logistique. Dans chaque chantier il y avait au moins un RU, qui pilotait le chantier, un moniteur et le Technicien Equipe de Progrès (TEP) (Tableau 6).

Tableau 6- Participants aux cinq chantiers *lean*

Chantier	Participants
Chantier 1	RU N (pilote); moniteur B; TEP; RU B; méthodes (animateur); ergonome
Chantier 2	RU B (pilote); RU A; TEP; moniteurs A et B; RG (animateur); ergonome
Chantier 3	RU A (pilote); RU B; TEP; moniteurs A; méthodes (animateur); ergonome
Chantier 4	RU B (pilote); RU A; moniteurs A et B; TEP; PES (animateur); ergonome
Chantier 5	RU B (pilote); moniteur; TEP; ergonome

Chaque chantier était piloté par le Responsable d'Unité (RU) d'une des trois équipes (A, B et nuit). Leur rôle en tant que pilote était premièrement d'identifier dans l'UEP les postes à étudier ainsi que le poste à supprimer, deuxièmement il assurait la préparation du chantier au niveau logistique (présence des moniteurs, préparation du matériel etc.). Pendant les journées intensives il coordonnait le groupe et s'assurait que toutes les phases étaient suivies et toutes les grilles complétées. Enfin il définissait des pilotes pour la mise en œuvre des propositions de transformation et s'assurait de la réalisation et du suivi des transformations. Un animateur externe à l'UEP « un coach » était présent à chaque chantier et son rôle était d'apporter de l'aide au RU dans le suivi de la démarche telle qu'elle était prévue. L'animateur pouvait être le Responsable de Groupe (RG), une personne de la direction du *lean* ou une personne du département des méthodes. La démarche prévoyait également la participation du Technicien Equipe de Progrès (TEP¹²) et des moniteurs de la ligne à chaque chantier. Les RU et les TEP

¹² Le TEP est le responsable de l'équilibrage des postes dans l'UEP et de la mise à jour des systèmes, c'est le représentant du département des méthodes dans l'UEP. Il participe aussi aux groupes de progrès avec le RU.

avaient reçu une formation de deux heures à la méthode de conduite de chantier, les moniteurs et les opérateurs n'avaient pas reçu cette formation.

La participation des opérateurs n'était pas prévue lors des étapes d'analyse et de prise de décision en salle, leur participation se faisant en étant aux postes lorsque les participants venaient réaliser les observations. Il n'était pas prévu, comme cela peut être le cas dans d'autres chantiers, qu'un opérateur observe et analyse le travail de l'opérateur de l'autre équipe. En revanche la participation des opérateurs était prévue en phase de déploiement des transformations par exemple en travaillant avec les « référents servantes » pour concevoir les nouvelles servantes.

Les acteurs clés d'un chantier sont le moniteur et l'opérateur mais on ne peut pas toujours sortir l'opérateur du poste. Là c'est vrai qu'on ne les a pas trop impliqués mais il y a des problèmes d'effectifs. RU B

Cependant, du point de vue des animateurs l'opérateur y participe puisqu'il est observé à son poste de travail et peut s'exprimer sur ses difficultés et donner son avis sur les transformations. Mais du point de vue des opérateurs, ce mode d'implication n'est pas satisfaisant.

J'avais pas du tout participé, donc j'étais pas trop content [...] En fait, ils étaient restés à parler dans leur coin, puis moi j'avais... du coup, j'avais rien fait. J'étais juste en poste parce qu'il y a personne pour me remplacer et puis voilà. OP5

La participation des opérateurs relevait plutôt d'une consultation par rapport aux propositions de transformations faites par les autres participants du chantier et une validation des transformations actées.

1.35.3 Les temporalités des chantiers

Nous avons identifié au moins trois temporalités différentes dans l'étude des chantiers. Une première temporalité « macro » concerne l'inscription des chantiers dans la « vie courante » (Figure 32). De ce point de vue, nous avons constaté que les chantiers se font par « vagues » et les délais entre les différentes « vagues » ou « campagnes » de chantiers sont variables et dépendent de la stratégie de la direction. Dans notre étude les premiers chantiers ont eu lieu entre septembre et novembre 2010 et ils faisaient suite aux chantiers durant lesquels les « standards ligne modèle » avaient été déployés (mars et avril 2009). La deuxième vague de

chantiers étudiée s'est déroulé entre septembre et décembre 2011 et entre les deux il y avait eu des chantiers d'équilibrage des postes pour l'introduction d'un nouveau modèle de véhicule (Figure 32).

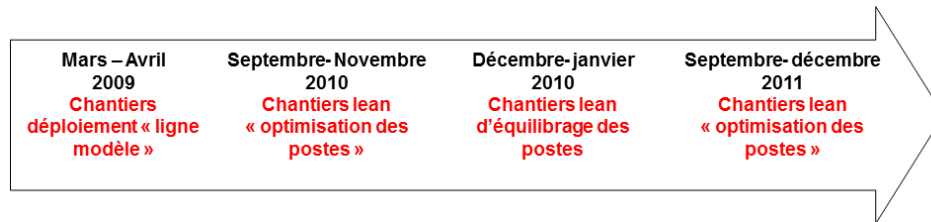


Figure 32- Campagnes de chantiers *lean* sur la « ligne modèle » entre 2009 et 2011

Il est important de noter que ces « vagues » de chantiers ne sont pas déclenchées par des difficultés spécifiques relevées à certains postes de travail. Elles sont définies en fonction des objectifs de la direction et des plans d'actions macro sur lesquels les opérateurs n'ont qu'une faible visibilité et pas ou peu d'influence. A titre d'exemple les contrats d'objectifs annuels définis par la direction peuvent se décliner sous la forme de chantiers de plusieurs semaines à plusieurs mois auxquels les opérateurs ne participent pas. Dans le cadre des chantiers étudiés, la campagne qui a eu lieu entre septembre et novembre 2010 s'était réalisée en prévision du chantier de « rééquilibrage des postes » comme préparation à l'introduction d'un nouveau véhicule sur la ligne de montage. La campagne qui a eu lieu entre septembre et décembre 2011 s'inscrivait dans les contrats d'objectif de l'usine et visait la suppression d'un poste par unité de production.

Du point de vue des opérateurs, ce mode d'application des chantiers impacte négativement leur travail à différents niveaux. D'une part, les changements sont considérés comme « *trop rapides et trop souvent* » ce qui peut avoir un impact sur l'apprentissage des nouvelles gammes de travail, sur l'augmentation des risques de défauts de qualité, sur la perte de repères. Ces effets se répercutent également sur la hiérarchie de proximité qui doit gérer les plaintes des opérateurs et leur fournir des explications quant aux modifications réalisées.

A un deuxième niveau, nous avons identifié une temporalité « mezzo » nous permettant de qualifier les chantiers individuellement et de les comparer entre eux selon les différentes phases de travail et les temps alloués à celles-ci (Figure 33). En comparant les chronologies de trois des cinq chantiers étudiés à la prescription nous observons que les principales phases des chantiers correspondent à celles qui sont prescrites. En effet, lors des chantiers nous avons relevé le souci des animateurs pour faire respecter chacune des étapes dans l'ordre et selon les

temporalités prédéfinies. Le temps des chantiers est dédié principalement à trois phases. La phase du chantier qui occupe le plus de temps est celle consacrée au remplissage de la grille AIDOPOSTE qui se fait premièrement au poste, pour chacun des deux opérateurs (Equipe A et B), et ensuite en salle pour mettre les observations en commun. La phase de définition des améliorations prend également une place importante dans les chantiers. Enfin la phase d'essais des « petites modifications » qui s'inscrit au sein des « journées intensives » occupe une place importante et constitue l'essentiel de la deuxième demi-journée de chantier. Les modifications plus conséquentes sont réalisées après les « journées intensives ».

Dans la représentation des chronologies nous avons distingué les phases des chantiers qui se déroulent en salle de celles qui se déroulent au poste « sur le terrain ». Nous pouvons alors nous intéresser aux objectifs poursuivis dans chacune des phases au regard du temps qui est alloué et de l'implication ou non des opérateurs. Cette analyse correspond au niveau d'étude « micro » où nous cherchons à comprendre ce qui se passe à l'intérieur de chacune des phases des chantiers, à leur enchaînement, aux contributions et aux réactions des participants. Nous détaillons ce niveau d'analyse dans le chapitre suivant.

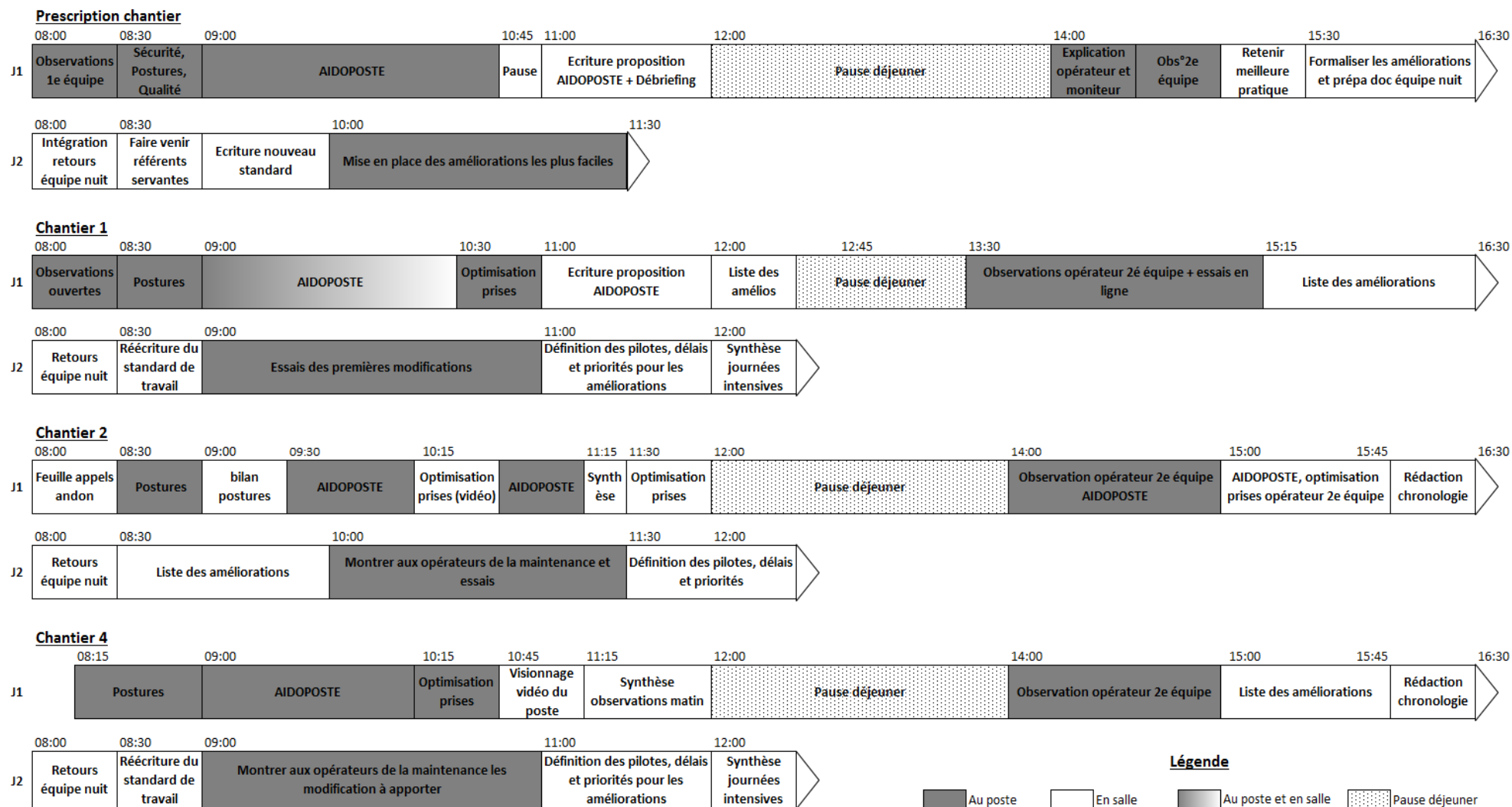


Figure 33- Représentation de la chronologie de 3 chantiers *lean*

1.36 Quelle vision du travail portée par la démarche chantier ?

Nous rentrons ici dans le contenu des phases du chantier qui correspondent globalement à deux étapes : l'analyse du travail et la proposition de solutions. L'analyse du travail telle que conçue dans les chantiers est essentiellement basée sur les méthodes d'observation outillée sur le terrain, le « *Gemba* » ou « *Genchi genbutsu* », en japonais. Dans la philosophie du *lean*, les observations au poste ont une place primordiale, le poste de travail étant le lieu « où la création de valeur se passe réellement » (Roart, 2006).

1.36.1 Des observables pour analyser le travail dissociés les uns des autres

Les outils dont disposent les participants renvoient à des catégories d'observables spécifiques qui répondent à des objectifs de réduction des opérations « sans valeur ajoutée » et de définition de meilleures pratiques. Ces observables sont les suivants : les déplacements, l'utilisation des outils, la chronologie des opérations, les postures, les incidents, les difficultés. Nous remarquons que dans la méthode d'analyse, ces dimensions sont généralement dissociées. A titre d'exemple, la grille permettant d'observer et relever les étapes de la chronologie des opérations permet de décrire l'enchaînement des opérations et les déplacements (d'où part l'opérateur et où il arrive) mais on ne peut pas y associer les postures ou les incidents qui peuvent se produire entre deux opérations, ces données font partie d'une autre grille d'analyse.

Par ailleurs, la conception des outils, le temps dédié aux analyses ne permettent pas de prendre en compte les formes de variabilité. Au début du chantier le pilote doit définir un type de véhicule à observer selon différents critères : le plus lourd, le plus commun, celui qui pose le plus de problèmes etc. Ensuite, lors des analyses au poste sont relevées uniquement les données d'observation pour le type de véhicule choisi et en prenant un cycle « standard » sans incidents. Du point de vue de la diversité interindividuelle, la visée de standardisation ne permet pas de prendre en compte les différents modes opératoires :

Les servantes, ça, ça existait pas. Là, c'est bien. Par contre, le gars qui est dans l'équipe A, moi je suis droitier et le gars de... le gars de l'équipe A, il est gaucher. OP3

Nous avons observé par ailleurs que la complexité des outils à remplir conduit les participants à passer une grande partie du temps des observations sur le terrain à demander à l'animateur

comment remplir les grilles. Ceci rend d'autant plus difficile le recueil des données sur une diversité d'opérateurs et de situations.

Nous pouvons également étudier les dimensions du travail examinées dans les chantiers selon la « valeur » ou l'utilité qui leur est attribuée. L'analyse des déplacements se fait dans une première grille en comptant les pas que fait l'opérateur sur six cycles de travail et en établissant une moyenne qui est qualifiée en rouge, jaune ou vert selon les objectifs définis. Dans ces chantiers la cible était de 12 pas à la minute. Dans une deuxième grille, les déplacements sont considérés en étudiant le point de départ et le point d'arrivée et si l'opérateur porte une pièce, un outil, une machine ou si c'est un déplacement à vide. Chacune des deux grilles indiquait une cible de pas à ne pas dépasser. En étudiant les déplacements de manière, un pas ne peut être considéré comme une ressource pour l'opérateur mais toujours comme une opération « sans valeur ajoutée », certes nécessaire à la réalisation du travail mais dont le nombre doit être diminué au « juste nécessaire ».

Les analyses du travail faites dans les chantiers portent également sur l'utilisation des outils et la manipulation des pièces. Deux principales dimensions sont analysées. Premièrement sont observées, lors de la prise de pièces ou des outils, les prises à une ou à deux mains (prises simultanées). Le nombre de prises non simultanées est comptabilisé, celles-ci sont associées à des gaspillages. Deuxièmement, sont identifiées les déposes et reprises intermédiaires des pièces, par exemple dans le cas où l'opérateur prend une pièce en bord de ligne et la dépose sur la servante pour la reprendre ensuite pour réaliser l'opération de montage il y aurait selon cette analyse une dépose intermédiaire en trop. Ces analyses sont faites en dehors de la définition des conditions de réalisation du travail par exemple si c'est un poste très chargé ou pas, s'il y a beaucoup de diversité, si la pièce est lourde ou difficile à manipuler etc. Ces analyses ne prennent pas non plus en compte les caractéristiques des opérateurs comme leur dextérité, leur ancienneté au poste ou leurs stratégies opératoires.

Une fois les données d'observation recueillies, la phase de proposition des transformations commence immédiatement en négligeant la phase de construction des problèmes de conception. En ergonomie, plusieurs auteurs s'accordent sur le fait que les problèmes de conception se construisent conjointement avec la construction des solutions dans l'action, « dans un dialogue constant » avec la situation (Darses, Détienne et Visser, 2004 ; Falzon, 2005). Ceci implique dans le cadre des chantiers des aller-retour sur le terrain auprès des opérateurs pour définir progressivement les problèmes de conception et les solutions

intermédiaires. La construction des problèmes de conception renvoie à la spécification des besoins des opérateurs notamment par la mise en relation des conditions de réalisation du travail identifiées avec les effets du travail tant sur les opérateurs comme sur la production (Teiger et Laville, 1991). Cependant les temporalités dans lesquelles se réalisent les chantiers ne permettent pas cette dynamique.

1.36.2 La vision de la performance dans les chantiers

L'amélioration de la performance est vue selon quatre critères principaux : l'efficacité, l'ergonomie, la qualité et la sécurité qui sont améliorés par une réduction des opérations sans valeur ajoutée. A partir des traces de l'activité et des discussions lors de la phase de proposition de transformations, nous avons relevé pour chacune des propositions de transformation le critère d'impact sur la performance défini par les animateurs et les pilotes des chantiers (Figure 34). Sur les 63 propositions de transformation relevées pour l'ensemble des chantiers, 33 contribueraient à la performance du point de vue de l'efficacité, 20 du point de vue de l'ergonomie, 2 du point de vue de la qualité et 5 du point de vue de la sécurité. 3 propositions auraient une contribution mixte.

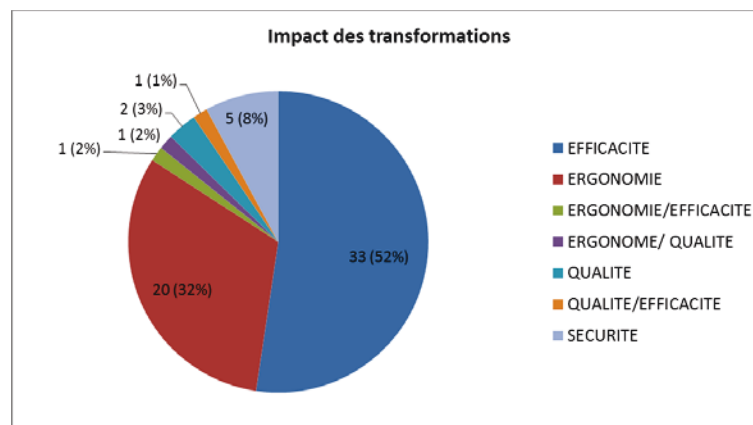


Figure 34- Critères sur lesquels impactent les propositions de transformations pour l'ensemble des chantiers

La notion de critère dans ce cadre-là renvoie aux éléments utilisés pour évaluer de manière qualitative ou quantitative un aspect du problème à traiter (Darses, 2006). Nous proposons ci-dessous une illustration pour chaque type de proposition (Tableau 7).

Tableau 7- Illustration des propositions de transformations et des critères associées

Problème	Solution proposée	Solution retenue	Critère
Afficheur mal orienté	Repositionner l'afficheur.	afficheur orienté. Suppression tablette	Ergonomie
serreuse et visseuse éloignées ne facilitent pas la prise en simultané	Rapprocher serreuse et visserie;	modification de la servante; maquettage de la solution.	Efficacité
Risque de heurt avec les visseuses dans foudreaux	Réaménager servante pour placer visseuse sur diabolos	Réaménager servante pour placer visseuse sur diabolos	Sécurité
Non respect des préconisations métier pour retrait obturateurs tube frein	Modification standard pour retrait juste avant épinglage	Standard ok. Faire respecter les préconisations métier au poste	Qualité
Pince collier usagée: effort important; défaut qualité	Commande pince neuve	commande réalisée	Ergonomie et qualité
Déplacements importants: prises-déposes-reprises	Servante à mettre en place	Servante à mettre en place	Ergonomie et efficacité
Risques d'erreurs et perte de temps: emballage excessif; contenants de substitution; vide poche+support inter.	Post-it niveau 2	Post-it niveau 2	Qualité et efficacité

Nous remarquons que les critères définissant la performance dans la démarche chantier sont généralement appréhendés comme étant indépendants les uns des autres ce qui peut relever d'une part de la méthode mise en œuvre où chaque dimension du travail est analysée de manière indépendante. D'autre part, ceci peut relever d'un manque d'objectivation par les participants de la nature de ces critères.

Nous constatons, par exemple, un faible nombre des propositions de transformation qui relèvent de critères de qualité (N=1), ce qui contraste avec les données issues des entretiens qui mettent en avant les difficultés dans lesquelles se trouvent les opérateurs pour faire de la qualité au poste. Ainsi dans l'exemple ci-dessous, le problème évoqué par l'opérateur « les faisceaux qui gênent » a été catégorisé comme un problème d'ergonomie alors qu'il impacte la qualité également.

Souvent les problèmes c'est l'habillage, les longerons, les pieds, les passages de roue...c'est ça qui demande plus de temps. Parce que l'habillage même après le montage de la pièce il faut voir s'il n'y a pas de défaut, s'il est bien monté, des fois il y a des faisceaux qui passent donc ça gêne pour monter les pièces. OP 1

Les critères de la performance ainsi définis étant trop larges, nous avons cherché à comprendre sur quoi portait chacun d'eux. Nos analyses montrent que les propositions de transformation renvoient à quatre dimensions des situations de travail différentes et complémentaires : les modes opératoires, les outils et équipements, l'aménagement des postes

et l'organisation du travail (Figure 35). Nous notons que l'aménagement des postes de travail est la dimension la plus représentée (40%) parmi les propositions de transformation. Il s'agit de « petits » aménagements peu coûteux, ce qui va sans le sens de la philosophie de l'« amélioration continue » définie dans le *lean*. Les aménagements peuvent avoir un impact sur la performance selon les quatre critères. Le « *repositionnement d'un afficheur mal orienté pour supprimer une contrainte posturale au niveau des torsions du cou* » a un impact sur l'ergonomie. Le « *déplacement d'un meuble sur le bord de ligne pour optimiser la prise de pièces en remontée de pas* » a un impact sur l'efficacité. Les aménagements des postes représentent en conséquence une part importante des essais sur la ligne qui sont faits le deuxième jour du chantier.

Les modifications d'outils et équipements sont également une part importante (30%) des transformations proposées. En revanche, nous aurions pu nous attendre à ce que les modes opératoires concernent une plus grande part des propositions de transformation vu que les chantiers ont dans leurs objectifs une réécriture des standards de travail. Cependant si les modes opératoires ne représentent que 25% des propositions de transformation, tous les standards de travail ont bien été redéfinis. Enfin nous remarquons que la dimension organisation du travail est peu présente (5%) et renvoie aux transferts d'opérations vers une autre zone du montage.

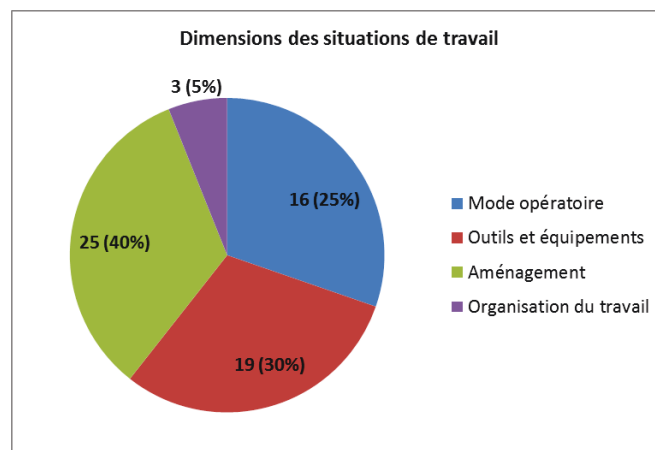


Figure 35- Dimensions des situations de travail auxquelles renvoient les critères de performance

Nous observons que les dimensions du travail explorées peuvent renvoyer à chacun des quatre critères de performance (Tableau 8). Cette observation nous interroge quant à la pertinence de dissocier la performance selon des critères d'impact.

Tableau 8- Impacts des transformations et dimensions du travail

Dimension	Impact							Nombre total
	Efficacité	Ergonomie	Qualité	Sécurité	Ergonomie/Qualité	Ergonomie/Efficacité	Qualité/Efficacité	
Mode opératoire	10	3	1	1			1	16
Outils et équipements	10	5	1	1	1	1		19
Aménagement	11	11		3				25
Organisation du travail	2	1						3
Nombre total	33	20	2	5	1	1	1	63

Au niveau de la mise en œuvre des transformations, un pilote a été désigné par le RU pour réaliser le suivi de chacune des propositions faites (Figure 36). Les pilotes désignés pour réaliser les transformations étaient majoritairement le TEP, le RU et les responsables méthodes. Nous pouvons questionner cette répartition compte tenu de la charge de travail déjà élevée des RU et du faible nombre de transformations assignés aux moniteurs qui sont les plus proches des opérateurs. En fait, les Equipes de Progrès qui sont des petites structures regroupant le RU et le TEP se réunissent hebdomadairement pour réaliser des modifications des postes et donc ces transformations ont été intégrées là-dedans.

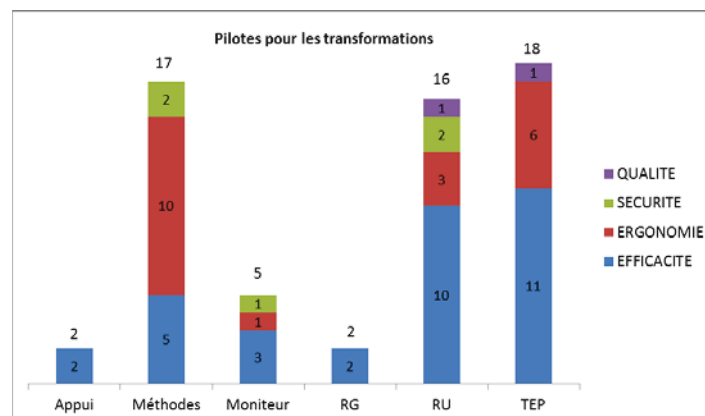


Figure 36- Pilotes désignés pour suivre la mise en œuvre des transformations

1.36.3 Une vision du travail conduisant à des transformations inadaptées

La vision partielle du travail et l'analyse des différentes dimensions du travail indépendamment les unes des autres a conduit à des transformations qui n'étaient pas adaptées aux réels besoins et difficultés des opérateurs. Les transformations ne correspondaient pas aux contraintes du travail réel. Cette situation était mal vécue par les opérateurs et par les RU qui étaient conscients de ne pas apporter de réelles réponses aux difficultés qu'ils connaissaient du travail dans l'UEP. Un exemple récurrent a été celui des

servantes qui ont été généralisées et « optimisées » à tous les postes pour diminuer les allers-retours au bord de ligne, pour les rendre plus légères, pour améliorer la disposition des éléments pour qu'ils soient le plus adaptés pour prendre les pièces en simultané.

Ainsi, dans l'exemple que nous présentons ici (Figure 37), les grosses boîtes (la boîte bleue) ont été supprimées et remplacées par des petites boîtes, une butée a été placée pour que l'opérateur ne se cogne pas les tibias sur le tube de la servante. L'« optimisation » a permis de rajouter des opérations (les étiquettes sur la gauche). Cependant, les réelles contraintes des opérateurs, connues par tous les participants des chantiers comme : le travail avec les bras en hauteur, la désynchronisation de la servante avec la vitesse de la ligne faisant que l'opérateur ait constamment à pousser la servante, les nombreuses rotations du tronc pour prendre les pièces sur la servante n'ont pas eu de réponse. Le verbatim de l'OP5 ci-dessous illustre les réactions des opérateurs confrontés à ces situations :

Ils ont appelé ça des « bons postes » mais c'est du foutage de gueule. Il n'y a aucun respect du travail. Ni de celui de l'opérateur ni de celui de la personne qui fait les servantes. Celle-ci a été faite en entier et elle ne marche pas, il y a des boîtes partout. Le travail de celui qui l'a fait n'a servi à rien. Moi ça me dérange pas qu'ils m'ajoutent des opérations mais c'est comment c'est fait, le type d'opération et l'endroit dans le véhicule.
OP5

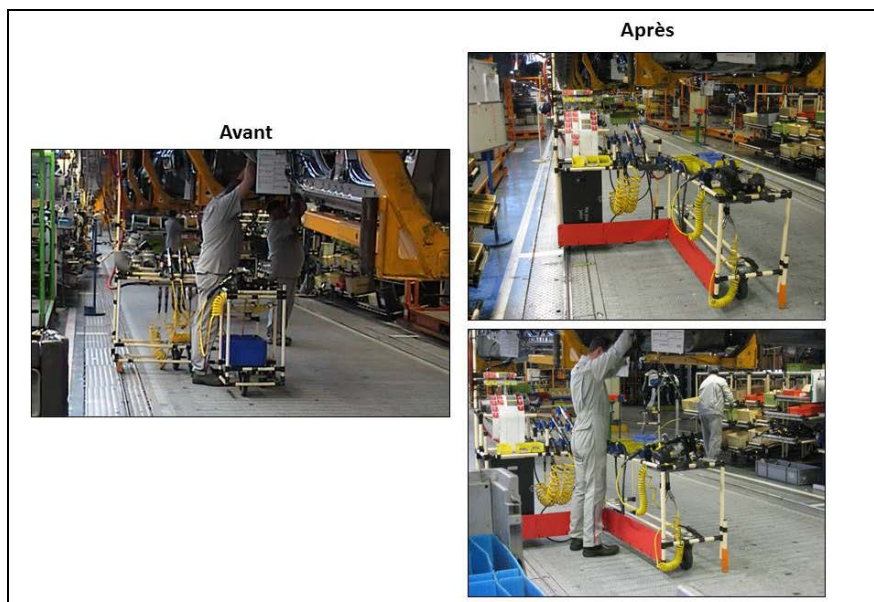


Figure 37- Servante à un poste de travail avant et après chantier

Par ailleurs, il n'y a pas eu de réelle analyse pour voir comment l'opération qui a été rajoutée « les étiquettes » s'intégrait dans le travail de l'opérateur, dans le mode opératoire qu'il avait déjà construit :

On lui a optimisé le bord de ligne mais on lui a rajouté les étiquettes airbag et donc maintenant l'opérateur doit faire des pas en arrière pour aller chercher le GEP. L'étiquette est mise tout à la fin des opérations, mais elle est mise sur le milieu du véhicule et donc pour la mettre il remonte un peu et après il descend pour prendre le GEP. L'opérateur de l'autre équipe prend le GEP en remontée de pas avant d'avoir mis l'étiquette pour ne pas avoir à redescendre. Mais on ne peut pas standardisée cette façon de faire car normalement il faut avoir fini le véhicule avant de commencer celui d'après.
RU A

Nous pouvons dégager deux principaux points du verbatim du RU. D'une part, l'opération qui a été rajoutée non seulement ne s'intègre pas correctement dans le mode opératoire mais elle fait faire des déplacements en plus ce qui est contraire au but poursuivi par le *lean*. De cette façon, l'analyse du travail réalisée ne semble pas efficace. D'autre part, le RU se retrouve à nouveau dans une situation de double contrainte entre le standard de travail et ce que fait l'opérateur qui est contraire au standard mais plus efficace.

Cette vision partielle du travail est très fortement liée aux méthodes d'analyses mobilisées durant les chantiers. En effet, de notre point de vue la construction de la méthode chantier renferme le travail et ne permet pas d'élargir l'interprétation des observations et des analyses. Par ailleurs, les méthodes utilisées sont difficiles à comprendre selon les participants, notamment la réalisation des schémas des déplacements au poste (Figure 38). C'est un schéma du poste de travail sur lequel il faut placer les différentes pièces du bord de ligne, représenter les différentes zones de travail sur le véhicule, les déplacements de l'opérateur, sachant que la ligne bouge alors que le schéma est statique. Les RU en particulier ont alors l'impression de passer beaucoup de temps à essayer de comprendre comment remplir les documents au détriment des observations au poste. Ils doivent alors piloter les chantiers et en parallèle essayer de comprendre les outils d'analyse dont ils ne voient pas toujours l'intérêt. De plus, chaque « animateur » de chantier a sa propre interprétation de la méthode ce qui rajoute une contrainte supplémentaire. Dans certaines occasions, des conflits se sont produits entre les animateurs et les RU qui trouvaient que les documents qu'ils remplissaient n'avaient aucune plus-value pour le chantier.

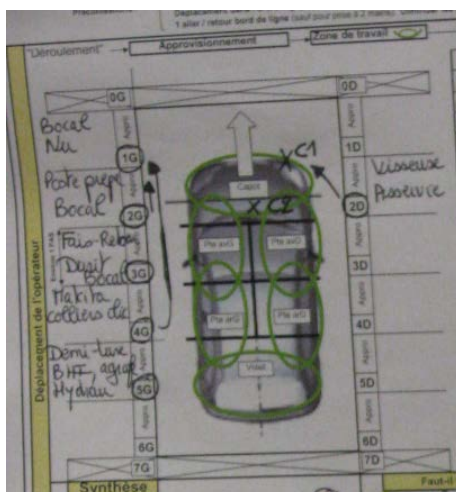


Figure 38- Schéma permettant de retracer les déplacements des opérateurs sur le poste

La situation décrite est très différente d'autres types de méthodes participatives comme les « groupes de progrès » ou les « déclics » dont la réalisation ne suit pas de méthode d'analyse prédéfinie mais elle est guidée par l'observation du travail, les échanges entre opérateurs, moniteurs et RU. Les participants peuvent faire appel à certains outils comme les « diagrammes de poisson » (ou diagramme d'Ishikawa¹³) lorsqu'ils le jugent nécessaire.

Le chantier enfin c'était vraiment... c'était par rapport à un support. Enfin, c'était, ouais, les trucs ergonomiques, on voyait tout le poste, les gammes, les... alors que le groupe de progrès, non. C'était sur un point particulier du poste. C'était pas sur tout le poste. Mettons, je sais pas... on voulait mettre une opération à un autre poste, donc là, il fallait qu'il y ait les deux opérateurs des deux postes, forcément. Et pour voir si c'était possible, pour voir ce qu'on pouvait échanger à la place. Et que tout le monde soit d'accord. Comme quoi, c'est pas... c'est pas pareil. OP2

1.36.4L'ergonomie dans les chantiers

Une des dimensions de l'analyse du travail dans la méthode chantier concerne l'ergonomie qui est étudiée par l'observation des postures. La grille « observation posture au poste » (conçue par le département des méthodes) définit trois zones d'observation (trois types de contraintes) : 1) la tête et les épaules ; 2) le tronc et les membres supérieurs et 4) les membres

¹³ Le diagramme d'Ishikawa est une méthode d'analyse des causes et de formalisation des problèmes dont la représentation graphique des points étudiés ressemble à un squelette de poisson (Roart, 2006).

inférieurs et les pieds. La consigne donnée est d'observer l'opérateur pendant plusieurs cycles afin de déterminer ses « défauts de posture ».

A partir des traces de l'activité, nous avons relevé l'ensemble des contraintes identifiées par les participants lors des chantiers (Figure 39). Le nombre de contraintes identifiées va de 7 pour le chantier 2 à 15 pour le chantier 5. Les trois types de contraintes définies dans la méthode d'observation sont identifiés et les plus nombreuses sont les contraintes du tronc et des membres supérieurs puisque parmi les 54 contraintes identifiées au total, 27 sont de ce type, par exemple : « *A-coup visseuse* », « *Torsion du tronc lors du clipper les garnitures* », « *Inclinaison du tronc pour prendre les pièces dans les conteneurs* », « *port d'une pièce lourde d'une seule main* », 18 sont des contraintes de la tête et des épaules, par exemple : « *Penche la tête sur le côté pour faire le serrage* », « *Contorsion de la tête pour passage de la feuille FAV* », « *Tête inclinée sur le côté pour rangement des faisceaux sur l'aile avant* » et 9 contraintes des membres inférieurs, par exemple : « *Flexion des jambes lors de la manœuvre* », « *Flexion des genoux pour mise en place de l'agrafe* », « *Beaucoup de marche* ».

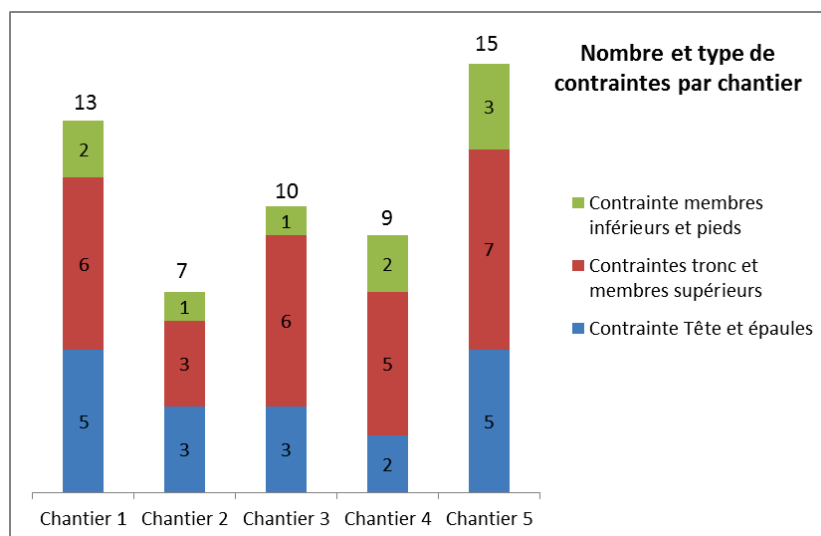


Figure 39- Nombre et type de contraintes par chantier

L'analyse de ces contraintes selon les facteurs de risque TMS communément utilisés dans les démarches d'ergonomie participative (Bellemare, Marier, Montreuil, Allard et Prévost, 2002 ; St-Vincent, Tellier, Chicoine et Laberge, 2002) nous montre que celles-ci renvoient à deux types de facteurs : les postures contraignantes (du cou, des épaules, des poignets etc.) et les efforts. D'autres facteurs de risque tels que les vibrations ou la vitesse de travail apparaissent

mais de façon très limitée. Les facteurs organisationnels et psychosociaux ne sont pas intégrés dans la démarche.

S'il y a dans la démarche chantier des objectifs clairs d'amélioration de l'ergonomie, le point de vue de l'ergonomie mobilisé dans la grille de cotation est restreint. Les actions de transformation sont alors limitées par la manière d'évaluer le travail. Les déterminants des facteurs de risque que nous avons identifiés a posteriori renvoient essentiellement à de l'aménagement de poste, au matériel et aux équipements. D'autres déterminants tels que les liens avec l'amont et l'aval, la formation des opérateurs, les consignes ne sont pas intégrés. Par exemple, un « *afficheur mal orienté* » constitue une contrainte pour l'opérateur au niveau du cou car ça lui fait faire des torsions du cou, la solution proposée est alors de réorienter l'afficheur pour limiter les torsions du cou. Toutefois on ne connaît pas la fréquence avec laquelle l'opérateur regarde l'afficheur, les informations qu'il cherche, à quoi elles lui servent, questions qui pourraient amener vers une problématique plus large.

Ainsi, une différence majeure par rapport à une analyse de l'activité en ergonomie est l'intégration d'une analyse des motifs qui guident ces actions pouvant aider à comprendre les choix effectués par l'opérateur. Dans un des poste où une difficulté majeure concernait les frappes de main pour faire rentrer les pièces (Figure 40), ces frappes de main ont été évaluées comme contre performantes puisque elles généraient de la pénibilité (le *muri*). De notre point de vue d'ergonome, nous étions d'accord sur ce premier point. Dans l'analyse faite dans le chantier la cause de ces frappes de main était du côté de la pièce qui était effectivement difficile à monter. La modification de la pièce relevant du fournisseur (ce travail de modification de la pièce par le fournisseur allait être faite pour les prochains modèles) la proposition a été de rappeler à l'opérateur que « *ce n'est pas la peine de frapper aussi fort car c'est mauvais pour les articulations, qu'il suffit de clipper la pièce* ».



Figure 40- Analyse des contraintes au poste: frappes de main pour faire rentrer la pièce

Cependant, l'analyse de ce problème de frappe de main ne prenait pas en compte le point de vue intrinsèque de l'activité porté par l'opérateur. A l'occasion de l'entretien post-chantier, nous avons pu comprendre d'autres éléments de la situation de travail. En effet, si les opérateurs frappent la pièce au lieu de la « clipper » comme c'est écrit dans le standard de travail ce n'est pas uniquement parce que la pièce est difficile à monter. C'est également parce que l'opérateur à ce poste est la dernière ligne de vérification de la qualité pour ces pièces-là. Si elles sont mal mises c'est le client qui s'en rendra compte.

Le poste, il est assez dur...ben, ... c'est l'habillage. Mais l'habillage, on n'a pas droit à l'erreur parce qu'après nous, il y a plus personne qui regarde. Parce que si il y a un défaut, c'est un clippage qui est pas... c'est assez dur, il faut clipper, faut taper. Alors, si on ne clippe pas, c'est un défaut et personne ne le voit après nous, c'est le client. Il y a beaucoup de conformités. Et bon, il faut tout mettre là. Comme aujourd'hui, on n'a pas droit à l'erreur vu qu'un véhicule doit être bon du premier coup. OP3

A ceci s'ajoutent d'autres facteurs comme l'augmentation des cadences, les rapprochements des postes qui font que l'opérateur ne peut pas remonter la ligne car il interférerait avec son collègue du poste en amont. Ces données renvoient alors à notre cadre général d'analyse dans lequel les frappes de main sont le résultat de compromis complexes que fait l'opérateur entre les différentes sources de prescription : la tâche, la matière, les objectifs de qualité, la cadence de la ligne. Cette multi détermination de l'activité ne peut pas être appréhendée dans la manière dont sont conduits les chantiers observés.

1.37 Différents modes de participation des opérateurs

Dans notre étude nous cherchions à comprendre les formes que prend la participation des opérateurs dans les chantiers et les visées de celle-ci. Nous avons relevé lors des entretiens une dichotomie entre différentes démarches participatives qui impliquent des modes de participation très différents : les démarches de type chantier, prescrites par la hiérarchie et dont les objectifs ne sont pas discutables ni par les opérateurs ni par les RU qui suivent des méthodes prédéterminées d'analyse de poste ; des démarches de type « déclic » ou « Equipes de progrès » qui relèvent d'une forme bien différente de participation aux transformations, les transformations étant proposées par les opérateurs et après « ils remontent » et visent de « petites améliorations » du poste sans visée de productivité. Par ailleurs, ces dernières ne suivent pas de méthodes d'analyse du travail *a priori* même s'il existe tout comme pour les

chantiers un document prescriptif de la démarche. Les déclics sont définis dans l'entreprise comme l'« *Implication du personnel par le dépôt d'idées d'améliorations* ». Nous pouvons toutefois souligner que la démarche des déclics n'est pas une démarche nouvelle qui soit arrivée avec le déploiement du *lean*, avant on parlait de « suggestions ». Elles s'étaient largement répandues au début des années 2000 lors de l'introduction des démarches de qualité totale. Ce mode de participation est perçu principalement de manière positive par les opérateurs puisque les suggestions viennent d'eux et concernent de réelles difficultés auxquelles ils sont confrontés dans la réalisation de leur travail :

Ben, le déclic c'est nous qui le... c'est l'opérateur qui le fait, en fait. Dès qu'on a une idée, en fait, même toute bête, on fait le déclic. Après, c'est soit... ben c'est le chef qui... soit ça part en étude pilote ou soit c'est direct refusé. Et après, quand ça part en étude pilote, ça dépend du déclic c'est plus ou moins long, quoi. Et c'est payé. (rires). OP2

La réalisation des déclics amène, comme les chantiers, à une modification de la prescription, par exemple détailler un élément du standard pour faciliter la réalisation du travail. Mais cette modification se fait en réponse à un besoin des opérateurs :

J'en ai fait un il y a pas longtemps sur... par rapport aux faisceaux qui sortaient. Je regardais pour les modèles break quand il y a un frein à main j'en sors deux et quand il y en a pas j'en sors trois. Et maintenant c'est marqué sur la feuille...sur la FAV. OP4

Au contraire, les chantiers sont perçus de manière négative. L'une des principales critiques adressées aux chantiers relève de leurs objectifs qui sont associées très souvent à des suppressions de postes :

Quand on fait des déclics, c'est pour améliorer son poste de travail, mais il va pas avoir d'autres conditions derrière. C'est comme je vous disais, c'est la sécurité, la qualité... Donc après ... on va pas supprimer des pas comme dans les chantiers. Enfin, je sais pas. Les pas, enfin ça on y pense pas en fait. OP2

De plus, ces objectifs ne sont pas affichés en début de chantier alors que les opérateurs les connaissent de par leur expérience passée. Ceci conduit à un rejet plus fort de la démarche.

On nous dit on fait un chantier de poste pour améliorer, pour... on nous dit pas que c'est pour supprimer. Non, non, on nous le dit pas, mais on le devine, quoi. OP4

Toutefois, même si les déclics sont perçus de manière positive nous avons relevé l'existence de certaines conditions plus ou moins favorables à l'instauration de ce mode de participation. D'une part, il faut que la hiérarchie de proximité soutienne les initiatives des opérateurs et leur donne des réponses rapidement même lorsqu'il s'agit d'un refus. En fait, c'est souvent lorsque les opérateurs n'ont pas de réponse suite à la réalisation d'un déclic qu'ils arrêtent d'en faire. De plus, alors que la rémunération des déclics est perçue de manière positive et incite les opérateurs à réaliser des suggestions, une sorte de méfiance s'est installée chez certains opérateurs qui ne partagent pas leurs idées d'amélioration avec leurs collègues par crainte de « *se les faire piquer* » :

« Avant on partageait les idées avec l'autre équipe... maintenant on fait avant le déclic et après, on en parle. Parce que sinon, l'autre personne peut piquer l'idée en fait. C'est devenu une bagarre. On va leur parler d'une idée qu'on a eue et puis hop, dans la foulée, ils font le déclic et puis... ben nous, on fait le lendemain, mettons, mais c'est trop tard parce que par rapport à la date, on s'est fait avoir. Enfin, moi ça m'est pas arrivé, mais... » OP5

En fait, cette situation peut être mise en perspective par rapport à un autre mode de fonctionnement des démarches participatives qui existait avant, les « groupes de progrès » qui étaient en quelque sorte un mélange entre les chantiers et les déclics. Dans ces groupes, les opérateurs en groupe (dont le RU et le moniteur) restaient pendant deux heures après la fin de leur poste pour travailler ensemble sur un point précis d'amélioration. A l'issue du travail, les opérateurs proposaient des déclics de manière collective.

« On discutait justement pour voir les... enfin, il y avait une grille à remplir avec... l'arête de poisson ...Et on faisait plein de choses comme ça, en fait pour voir ce qu'il y avait de bon, ce qu'il y avait de pas bon. Tout le monde disait, en fait, tout le monde donnait son avis. Et on prenait le mieux à la fin et on faisait un déclic de groupe, en fait. Et puis ça remontait. Ça, j'aimais bien parce que c'était... puis ça permettait de discuter en même temps avec... Parce qu'on n'a pas vraiment le temps sur ligne de discuter, donc... là, à la limite, on pouvait... on parlait du boulot forcément mais on parlait d'autres choses aussi ». OP2

Ces données peuvent être interprétées comme relevant d'un affaiblissement du collectif de travail induit par la nouvelle organisation du travail privilégiant les démarches individuelles et mettant les travailleurs en concurrence. Cet affaiblissement est également observé dans les

situations de production, où l'augmentation des cadences rendent parfois difficiles les pratiques d'entraide entre opérateurs.

1.38 Le collectif opérateur : une dimension oubliée dans la conduite des transformations

Lors des différentes phases d'analyse conduites dans les chantiers, la question du travail collectif était quasiment absente. Cependant, lors des entretiens post-chantier nous avons remarqué la « *réurrence de citations de collègues* » (Quillerou, 2011). Les citations faisaient d'une part référence au travail collectif comme ressource notamment dans les postes où le travail se fait en synchrone et où les deux opérateurs montent les mêmes pièces (Figure 41). Or dans les critères de performance du travail tels que définis en chantier cette dimension du collectif en lien notamment avec la qualité du travail n'était pas considérée alors qu'elle peut expliquer certains défauts récurrents. La méthode d'analyse du travail ne permettait pas de considérer réellement l'intégration du travail à un poste dans un réseau ou flux plus large d'acteurs, ceci serait en lien avec les problèmes de qualité :

Celui de droite, il devrait regarder ce que monte... à gauche, ça éviterait l'erreur. C'est pas compliqué, c'est un longeron, mettons, un longeron noir, mais un bas de gamme. Et lui, il peut avoir le longeron à droite avec un haut de gamme. Il a pris dans la mauvaise case, sa pièce. Et ça, ça nous arrive assez fréquemment. Quand la voiture arrive dans la hauteur du longeron, je regarde. Si c'est pas le même, il y a un problème quelque part. Si c'est moi qui a fait le défaut, si c'est lui.
C'est toute une entente avec la personne qui... si vous vous entendez pas avec la personne qui est en face de vous, vous allez pas lui dire. Il va se débrouiller, c'est son truc. OP3



Figure 41- Illustration du travail synchrone

Lorsque les opérateurs parlent de leur travail durant les entretiens post-chantier, la dimension collective de celui-ci est présente que ce soit un collectif comme une ressource ou comme une contrainte.

Le travail collectif renvoie aussi aux situations de travail dans lesquelles les opérateurs ne sont pas en coprésence mais le travail de l'un affecte directement celui de l'autre. C'est dans ce sens qu'on parle d'intégration du travail dans un flux de production plus large que celui qui est appréhendé dans les chantiers :

Mais bon, si les pièces, elles sont pas bonnes, c'est pas moi. Les pièces, elles arrivent dans un chariot, c'est fait en préparation là. En préparation. Elles arrivent dans un charriot et le charriot pour moi, automatiquement il est bon. Je suis obligé de prendre la pièce qu'il y a dedans. Des fois, c'est des pièces, elles sont... elles sont non conformes. OP3

Plus spécifiquement dans les démarches d'« amélioration continue », nous avons soulevé un renforcement des démarches individuelles au détriment des démarches collectives. C'est le cas pour les « groupes de progrès » qui ont disparu au profit des « chantiers de poste » dans lesquels il n'y a pas de place pour les débats entre les opérateurs. Au niveau des « déclics » nous relevons deux principaux éléments : d'une part les opérateurs proposent le déclic de manière individuelle « pour ne pas se le faire piquer » et ensuite une fois validé il est proposé aux collègues des autres équipes. Un des effets est que ces derniers acceptent difficilement la proposition de modification du premier. A côté de cette situation il y a aussi celle où l'opérateur propose de son côté parce qu'il n'a pas le temps de se concerter avec les opérateurs des autres équipes, les groupes de travail entre opérateurs ayant disparu au profit des chantiers.

OP2 : Mon dernier déclic c'était par rapport à la FAV, par rapport au frein à main, avant on se basait là-dessus, on regardait maintenant on a le chiffre sur la FAV. C'est mieux de voir le chiffre que de voir à l'intérieur, frein à main où il peut y avoir une erreur de l'opérateur avant.

Erg : Et comment ça se passe avec la personne de l'autre équipe quand on veut proposer de changer quelque chose ? Vous avez vu l'opérateur de l'autre équipe ?

OP2 : Non, on se voit que 5 minutes avant la fin de la journée. Il y a des fois, eux ils marquent leur numéro de voiture. On n'a pas vraiment le temps de discuter avec eux, quoi. Puis en plus, on finit la journée nous aussi. C'est vrai qu'on n'a pas tellement de... de relations.

Erg : Donc quand on veut faire une modification...

OP2 : Ben, c'est pas évident de se voir ensemble. Ça peut faire des erreurs à discuter. Puisque eux, ils arrivent, comme nous... eux, ils ont le briefing aussi. Ce qui fait que le briefing, ils marquent leurs voitures à moins 5, moins 4, ils se préparent et on se voit que 2 minutes, quoi, pour ainsi dire.

Discussion

La mise en œuvre des méthodes d' « amélioration continue » présente du point de vue de l'activité et des effets sur la santé et la performance des opérateurs des avantages et des limites. Les limites relèvent en grande partie des objectifs prescrits de manière descendante. Les objectifs des chantiers sont définis à l'avance par la hiérarchie de haut niveau et s'intègrent dans des stratégies de performance des usines sur lesquelles les membres des UEP n'ont pas de visibilité ni d'influence. Ces objectifs sont, comme l'avait déjà montré Daniellou (2008), difficilement discutables même lorsque le travail réel rentre en contradiction avec eux.

Par ailleurs, les effets négatifs observés sont dus en grande partie à une analyse biaisée du travail, fondée sur le dépistage des activités dites « sans valeur ajoutée », conduisant à la diminution de marge de manœuvre. Le déploiement standardisé des transformations des postes comme les servantes sur tous les postes dans un objectif de réduire les déplacements ne sont pas adaptés à toutes les situations de travail. Ceci conduit certains opérateurs à les enlever et les mettre sur le côté. Les conséquences sont financières en lien avec le coût de la fabrication des servantes alors qu'elles ne sont pas utilisées et sociales puisque les opérateurs ont le sentiment de ne pas avoir été écoutés. En effet, dans plusieurs situations les opérateurs s'étaient prononcés lors des chantiers pour dire qu'à leur poste les servantes n'étaient pas

nécessaires or elles ont tout de même été installées. Nous pourrions alors dire que ne pas prendre en compte réellement le point de vue de l'opérateur est une source de gaspillage.

La mobilisation de la notion de « travail bien fait » du point de vue des concepteurs avancée par Falzon (2013b) « est-ce que le travail que j'ai conçu est bien fait » est pertinente dans ce contexte. Les Responsables d'Unité (RU) qui sont les pilotes des chantiers et les garants de la mise en œuvre des transformations peuvent se trouver face à des paradoxes. Par exemple lorsque la direction leur donne un objectif de suppression de poste alors qu'ils savent qu'au regard des cadences cela n'est pas possible, ceci les conduit à concevoir un travail qui de leur point de vue n'est pas un bon travail.

« Pour moi on a fait de mauvais postes, on avait fait au début de bons postes mais on a ajouté des opérations et donc les modifications ne marchent plus. On n'a pas fait la méthode comme il faut, normalement on rajoute une opération à un poste et puis on voit comment ça se passe. On laisse mourir lentement le poste qui va être supprimé. Mais là on a eu des impératifs pour supprimer rapidement » (RU équipe A)

Les observations et analyses du travail, faits dans le cadre des chantiers sont contraints par la conception des outils. La conception des outils d'analyse du travail portent la vision du travail du *lean* c'est-à-dire qu'il y a du travail « à valeur » et « sans valeur ». Par ailleurs l'analyse conduite de façon extrinsèque ne cherche pas à replacer les éléments du travail observés dans une activité ni dans une dynamique. Par exemple l'observation au poste est outillée d'une grille d'analyse des déplacements, des postures etc. L'analyse des données recueillies, de manière extrinsèque, faite à partir de ces outils se centre systématiquement sur l'éradication des déplacements inutiles et postures physiquement contraignantes sans être préalablement replacées dans la variabilité inhérente de la situation de travail. Cette analyse est très différente de celle de l'ergonomie, qui elle est intrinsèque et intégrative même si les observables peuvent souvent paraître à première vue similaires : l'analyse des mouvements, des postures, de l'enchaînement des tâches etc.

Il y a donc une forme d'analyse du travail qui est outillée mais dans un objectif particulier et dans cette perspective il y a des outils qui pilotent les chantiers qui incorporent cette idée. Nous pouvons interpréter ces résultats au regard d'une impossibilité de dissocier les méthodes d'analyse définies pour les chantiers, véhiculant le point de vue de la performance du *lean*, des objectifs qui y sont rattachés. Ainsi un déplacement en plus par rapport à la cible

prédéfinie ne peut être analysé comme autre chose que comme un gaspillage. La conception des outils d'analyse ne permet pas de l'analyser autrement. Il en va de même pour une double vérification de la qualité qui est un gaspillage de « sur-qualité » ou bien prendre une seule pièce à la fois et non de manière simultanée. Le *lean* ne manque pas de méthodes et d'outils d'analyse systématique du travail mais les analyses sont conduites selon des façons et des objectifs particuliers, éloignés de ceux de l'ergonomie.

Par rapport à la vision de l'ergonomie dans les chantiers, la suppression des déplacements est vue comme une contribution à la performance du point de vue du critère d'efficacité mais aussi de l'ergonomie puisque l'opérateur se fatigue moins. Il s'agit alors de l'usage d'une « ergonomie normative pour accompagner la mise en œuvre d'applications de stéréotypes » (Bourgeois, 2012, p. 141). Il s'agit alors d'un systématisme non raisonné des applications du *lean*, sur lequel les ergonomes peuvent alerter et proposer des alternatives (Bourgeois, *op.cit.*).

Concernant l'implication des opérateurs dans la réalisation des transformations, les partisans du *lean* mettent en avant ses effets positifs en termes d'autonomie, de développement professionnel et *d'empowerment*, liés justement à la participation des opérateurs à l'amélioration continue (Womack *et al.*, 1990 ; Liker, 2006 ; Liker et Meier, 2007). Il s'agirait d'une situation de « gagnant-gagnant », la participation des opérateurs étant de même une ressource pour l'amélioration du processus de production et de la qualité (Shimizu, 1999). Toutefois, nos données vont dans le sens des études montrant que la participation des opérateurs aux démarches de transformation des situations de travail est le plus souvent illusoire (Carloy *et al.*, 2008 ; Daniellou, 2008 ; Bourgeois, 2012). Les démarches observées sont similaires à ce qui est décrit dans la littérature sous le nom de *Kaizen Blitz* ou *Kaizen Flash* (Daniellou, 2008 ; Toulouse, 2005). Ces études ont montré les effets négatifs de ces formes accélérées de *kaizen* « amélioration continue » dans lesquelles les opérateurs ne peuvent pas réellement discuter les objectifs des chantiers imposés de façon descendante. Les auteurs dénoncent un détournement de la philosophie originale des petites améliorations dans le temps. D'autres auteurs ont en effet montré que c'est dans les entreprises où des démarches d'amélioration continue « dans le temps » par rapport à des améliorations « ponctuelles » d'amélioration que les opérateurs sont les plus satisfaits (Brännmark et Holden, 2013). En effet la participation aux démarches ponctuelles relèvent souvent d'une prescription descendante, sur lesquelles les salariés peuvent en plus être évalués, et sont de plus associées à un accroissement de la charge de travail. Ainsi l'implication et la satisfaction des opérateurs

sont fonction des formes de participation en continu et de façon ascendante, ou en rupture et de façon descendante. Les démarches d'amélioration dans le temps, au contraire, sont très bien perçues et les opérateurs cherchent à s'y impliquer. En effet, dans les entreprises suédoises l'implication des salariés dans les transformations font partie de la culture de l'entreprise basée sur le modèle sociotechnique.

Les adaptations du lean aux caractéristiques de chaque entreprise conduisent à des organisations du travail « hybrides » (cf. Chapitre 1) entre les caractéristiques organisationnelles déjà présentes et les nouveaux principes introduits par le *lean* (Freyssenet, 1998). Dans les pays Scandinaves il s'agit d'hybridations à partir du modèle sociotechnique alors que dans d'autres pays tels que la France ou l'Angleterre ce sont majoritairement des introductions du *lean* faites sur un fond taylorien (Daniellou, 2009). Si l'on prend l'exemple du rôle donné à l'opérateur dans l'organisation du travail, dans les pays scandinaves la participation est basée sur un modèle sociotechnique (Johansson et Abrahamsson, 2008 ; Brännmark et Holden, 2013). Ce modèle est basé sur une vision systémique dans laquelle il y a une interdépendance entre le système social et le système technique (Eklund, 2003). Ainsi, les organisations syndicales ont un poids important dans les décisions de l'entreprise. Dans ce système, les démarches participatives sont privilégiées lors du déploiement du lean et durant ses évolutions ultérieures. Ces démarches participatives ont la particularité de s'appuyer sur une délégation réelle de responsabilités (Johansson et Abrahamsson, op.cit. ; Brännmark *et al.*, 2011), ce qui est une particularité reconnue de ce modèle de déploiement au niveau mondial.

Au regard des données issues de cette deuxième étude, nous cherchons à identifier dans quelle mesure les démarches de conduite de chantiers peuvent elles-mêmes être transformées, faire partie d'une « amélioration continue » en donnant une plus grande place au travail réel et aux débats des règles entre opérateurs et acteurs de la conception ainsi qu'entre opérateurs-mêmes. Ceci dans l'objectif de mettre en évidence des conditions nécessaires au déploiement et au développement de l'activité des opérateurs et des collectifs. L'action ergonomique dans ce cas ne contribue pas uniquement à une meilleure adaptation des solutions au travail réel mais aussi au développement de l'activité des opérateurs comme acteurs de la conception.

Chapitre 10 : Instruire la confrontation des règles dans la conception des situations de travail

Présentation de l'étude

Les résultats de la précédente étude ont mis en évidence une conduite des chantiers amenant à un confinement de l'activité par des objectifs définis à l'avance ne pouvant pas être débattus et par des méthodes d'analyse du travail portant surtout des objectifs d'éradication des opérations sans « valeur ajoutée ». L'implication des opérateurs dans les chantiers se limite souvent à donner un avis sur les transformations décidées par ailleurs, sans avoir de réelles possibilités de débattre de ces transformations. Enfin, nous avons souligné que les analyses du travail dans les chantiers considèrent essentiellement le travail dans sa dimension individuelle en négligeant sa dimension collective. Il ressort des entretiens menés auprès des opérateurs des « *sources potentielles du développement du collectif dans l'activité individuelle* » (Quillerou *op.cit.* p. 155) qui sont affaiblies par l'augmentation de la charge de travail limitant les temps d'échanges informels entre les opérateurs et la réduction des démarches collectives d'« amélioration continue » au profit de démarches individuelles. Dans cette troisième étude, nous avons cherché à comprendre dans quelle mesure les démarches de « conception continue » dans le *lean* peuvent être transformées pour :

- 1) mieux intégrer le travail réel notamment par des démarches de co-analyse de l'activité et de simulation permettant de répondre aux réelles difficultés éprouvées par les opérateurs ;
- 2) devenir des espaces de confrontation des règles, des supports des controverses professionnelles, en considérant que « *la reconstruction de l'organisation du travail dépend de la création d'espaces où les règles de l'organisation peuvent être expérimentées, affinées, définies* » (Caroly 2010 p.203).

Pour ce faire, nous avons conduit une intervention en quatre principales étapes (Figure 42) : 1) la participation à la réalisation d'un retour d'expérience entre ergonomes sur les démarches d'amélioration continue et la définition d'une méthode d'intervention dans les chantiers ; 2) la négociation auprès de la Direction de l'usine et de la Direction du lean pour intégrer cette démarche dans un « chantier pilote » ; 3) la mise en œuvre de notre démarche basée sur la co-analyse de l'activité (Teiger et Laville, 1991 ; Teiger et Six-Touchard, 1999) pour outiller,

mettre en capacité, les opérateurs et les « acteurs de la conception » en vue de mieux intégrer le point de vue du travail dans les chantiers; et 4) l'intervention dans le « chantier pilote » et la proposition d'une méthode d'analyse des échanges verbaux durant les chantiers visant à instruire les confrontations des « scénarios de prescription » aux « scénarios d'action » notamment à travers des simulations langagières (Daniellou, 2004, 2007 ; Barcellini *et al.*, 2013).

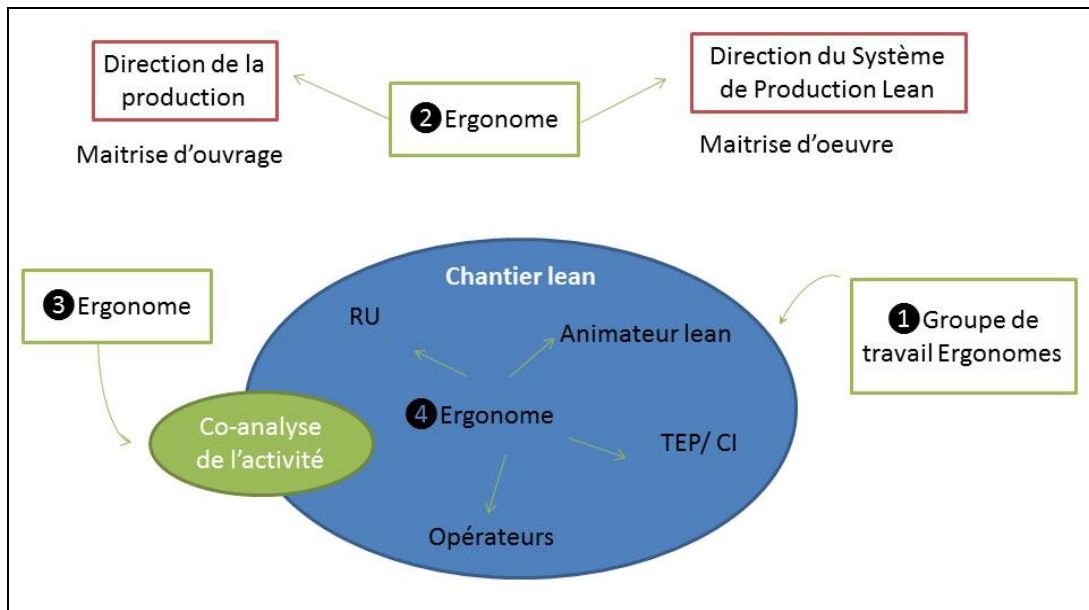


Figure 42- Protocole général de l'intervention

La visée du protocole d'intervention est alors appréhendée comme un moyen pour faire évoluer les représentations sur le travail et pour soutenir les discussions autour des conflits des règles. L'originalité de cette dernière étude est de combiner un objectif pragmatique : le test d'une méthodologie de transformation de la conduite des chantiers *lean* et un objectif épistémique d'analyse des transformations.

1 Objectifs

Dans une approche constructive de l'ergonomie nous pouvons nous demander dans quelle mesure les démarches participatives mises en œuvre à l'occasion des chantiers *lean* peuvent s'inscrire dans une perspective de développement de l'activité. Un premier objectif a été alors de comprendre comment la démarche de co-analyse contribue à l'expression des besoins des

opérateurs et comment ces données sont mobilisées durant les chantiers. Autrement dit, nous cherchons à identifier dans quelle mesure la démarche mise en place permet de mettre les opérateurs en capacité de dire les difficultés qu'ils rencontrent dans la réalisation de leur travail et les ressources nécessaires au déploiement de leur activité. Du point de vue de l'action ergonomique, l'objectif est alors d'investiguer quelles méthodes et outils peuvent, dans le cadre contraint des chantiers *lean*, permettre de soutenir la construction des conditions nécessaires au déploiement de l'activité des travailleurs.

Notre deuxième objectif est, par l'analyse des échanges verbaux durant le chantier, d'identifier les formes de mise en débat du travail notamment du point de vue de la confrontation des règles. Plus spécifiquement, nous cherchons à comprendre dans quelle mesure un chantier *lean* peut avoir les caractéristiques des démarches de conception « constructive » proposée par Barcellini et al (2013). Ce deuxième objectif se décline en trois principaux points :

- 1) Retrouve-t-on dans les chantiers les rencontres entre les scénarios de prescription et les scénarios d'action ?
- 2) Que se passe-t-il dans cette rencontre ? Des conditions nécessaires au déploiement et au développement de l'activité apparaissent-elles ?
- 3) Ces conditions modifient-elles le scénario de prescription ? Si oui comment ? Si non pourquoi ? Quelles sont les limites (sociales, organisationnelles, méthodologiques) ?

Enfin, notre troisième objectif est de mettre à l'épreuve notre méthodologie d'intervention pour la valider, la faire évoluer en vue de la formaliser pour la transmettre aux ergonomes et autres acteurs de la conception intervenant dans les chantiers *lean* dans l'entreprise.

Nous émettons l'hypothèse selon laquelle, les démarches d'« amélioration continue » étant supposées s'appuyer sur la contribution des opérateurs en tant que meilleurs connaisseurs des conditions de réalisation de leur travail, alors elles pourraient s'articuler positivement avec une perspective constructive d'environnement capacitant. Nous cherchons alors à comprendre si cette hypothèse se vérifie et, si oui, à quelles conditions.

2 Cadre méthodologique

La méthodologie déployée s'inspire premièrement des études sur l'apprentissage de l'analyse ergonomique comme outil de formation pour l'action (Teiger et Laville, 1991 ; Six-Touchard, 1999 ; Six-Touchard et Carlin, 2003). Ces travaux ont mis en avant la transformation des représentations du travail lors de séances de co-analyse de l'activité réalisées avec les opérateurs. Dans cette approche, la formation à l'analyse ergonomique du travail consiste à reconstituer « dans les moindres détails » la façon dont un opérateur réalise sa tâche et à mettre en lien les conditions de réalisation de la tâche avec les effets ressentis du travail (Teiger et Laville, *op.cit*). Si les contextes de déploiement ont évolué, l'objectif principal reste pour les auteurs, le renforcement de la capacité des travailleurs (des délégués syndicaux essentiellement dans leurs travaux) à agir sur la transformation des conditions de travail. Notre méthodologie s'inspire deuxièmement, des travaux sur la démarche de conduite de projet en ergonomie (Béguin, 2004, 2007 ; Daniellou, 2004 ; Barcellini, Van Belleghem et Daniellou, 2013) qui a été définie à partir du travail de l'ergonome dans des projets de conception, à plus ou moins grande échelle (temporelle, matérielle ou humaine). Les auteurs ont souligné le fait que les résultats des démarches de conception produisent des effets qui dépassent souvent les objectifs initiaux du projet. Ils montrent que la participation outillée des acteurs contribue non seulement à la conception de la situation future mais aussi au développement de leur activité. On constate des formes de développement de l'activité notamment lors des phases de simulation (Barcellini *et al.*, 2013). Pour les auteurs, la confrontation des « scénarios de prescription » aux « scénarios d'action » durant la simulation, est source de développement de l'activité. La notion de scénario renvoie alors à la proposition d'une hypothèse de conception qui est mise à l'épreuve du réel. Cette approche renvoie à la notion de conception continuée (Béguin, 2004), dans le sens d'une conception pour et dans l'action dans laquelle l'enjeu est l'articulation du développement des artefacts ou des situations de travail et le développement des ressources pour l'activité. Bien que les chantiers *lean* présentent des spécificités dont nous avons pu rendre compte dans le chapitre précédent, ils s'apparentent à des projets de conception. En effet, ils sont « *finalisés par la volonté de conception ou de transformation d'une ou plusieurs situations de travail, ils sont socialement situés car impliquant un collectif d'acteurs porteurs de perspectives différentes et sont structurés par une organisation et un cadre temporel et financier limité* » (Barcellini *et al.*, *op.cit* p. 194).

3 Méthodologie de l'intervention

Nous détaillons dans ce paragraphe la construction et le déploiement des quatre étapes de notre démarche d'intervention (Figure 42) brièvement présentées plus haut.

3.1 Retour d'expérience sur le rôle des opérateurs dans l'amélioration continue et proposition d'une formation à l'analyse du travail

Durant une période d'un an, nous avons construit une réflexion sur « La participation et le rôle des opérateurs dans l'amélioration continue » avec un groupe de six ergonomes internes à l'entreprise¹⁴ (le groupe de travail ❶). La formalisation de nos retours d'expérience et l'analyse des documents de référence sur les démarches participatives, nous ont conduit à proposer une formation à destination des opérateurs visant à améliorer leur contribution dans ces démarches. En effet, le déploiement des démarches participatives dans l'entreprise n'avaient pas apporté les résultats escomptés et les opérateurs étaient de moins en moins volontaires pour y participer. Les séances de travail se sont tenues mensuellement pendant un an. Le groupe de travail était piloté par l'ergonome à l'origine de sa création.

Amélioration continue : différentes voies de réflexion

L'amélioration continue dans l'entreprise renvoie à différents modes d'action pouvant se déployer « au quotidien » comme les « déclics » qui sont traités par les « Equipes de Progrès » (composées du RU et du TEP et qui font appel à d'autres fonctions d'appui) ou à l'occasion de chantiers. De manière générale nous avons caractérisé les démarches d'amélioration continue impliquant les opérateurs comme des démarches leur permettant de s'exprimer sur leur travail. Au sein du groupe de travail nous avons fait le choix de nous centrer dans un premier temps sur les chantiers dont les résultats impactent directement les postes existants et donc l'activité des opérateurs. Les questions structurant les échanges au sein du groupe de travail ont été les suivantes : Comment faire en sorte que les opérateurs s'expriment sur leur activité plutôt que sur la tâche ? Quel accompagnement des « concepteurs » pour qu'ils puissent différencier les marges de manœuvre des gaspillages ? Pour qu'ils puissent différencier la « non-valeur ajoutée » nécessaire de la « non-valeur ajoutée » ?

Construction et résultats du REX

Nous avons travaillé premièrement à partir des retours d'expérience REX de chacun des ergonomes sur les chantiers *lean*. Plus spécifiquement, les REX visaient à instruire les questions suivantes : Quelles sont les informations que donnent les opérateurs pendant les chantiers ? A quel moment ? Quelles sont les informations qu'ils ne remontent pas ? Pourquoi ? Par ailleurs nous avons également cherché à rapporter des retours d'opérateurs ayant participé à des chantiers. Les REX étaient animés par une des ergonomes du groupe qui formulait des questions permettant aux autres participants d'évoquer des récits de chantier, enrichis des traces des issues des chantiers.

Concernant la méthode d'analyse utilisée dans les chantiers nous avons relevé que les observations et analyses réalisées en chantier étaient guidées uniquement par les comportements. Les régulations, les intentions des opérateurs échappaient aux observateurs. La principale question que nous avons dégagée est : comment les opérateurs peuvent-ils faire voir en chantier qu'ils ont besoin de marges de manœuvre ?

Concernant la participation des opérateurs plus spécifiquement, celle-ci serait fonction de la phase, du type (projet, vie courante) et de la taille du chantier et des transformations. Du point de vue de l'intégration des opérateurs dans les différents temps des chantiers, nous avons relevé que les contributions des opérateurs étaient essentiellement attendues lors des « journées intensives ». Durant les phases de préparation et de suivi des chantiers, les opérateurs n'étaient pas intégrés. L'ergonome responsable du groupe de travail synthétise ainsi les retours d'expérience :

« Il (l'opérateur) valide les modifications en vie série si leur mise en place est immédiate. Il est absent si la phase de mise en place est longue. Si la phase de mise en place est très décalée par rapport à la phase intensive, l'opérateur change d'avis et perd un peu l'historique, le fil des discussions lors des groupes de travail précédent. Et ils ne sont pas les seuls, exemple le médecin. Lors de la mise en place, les acteurs ne sont pas forcément les mêmes et tout peut être remis en cause : pour des raisons de communication ou d'environnement modifié par la vie série. »

Dans les chantiers de grande ampleur comme les chantiers de rééquilibrage, les opérateurs ne sont pas intégrés. En revanche dans les « petits chantiers » où ils sont intégrés, il s'agit de

¹⁴ Les ergonomes impliqués dans ce travail étaient : Chloé De Guerpel, Caroline Heurtaut, Emilie Marc,

petites transformations comme des modifications des hauteurs de meubles où les enjeux sur leur travail ne sont pas très importants. Par ailleurs, les opérateurs n'ont pas la capacité de mesurer les compromis réalisés durant les chantiers par rapport aux transformations actées. En fait, dans les chantiers, les solutions envisagées sont rarement testées.

« Il (l'opérateur) participe à la mise en place des petits aménagements (meuble, posage, ..) mais dès que l'aménagement est plus important ceux sont les services compétents qui prennent le relais sans suivis par les opérateurs. »

Concernant le point de vue des opérateurs, il ressort des différents REX que les opérateurs ne veulent plus être impliqués dans les chantiers car ils se rendent compte qu'ils contribuent eux-mêmes à la réduction de leurs marges de manœuvre et donc à une intensification de leur travail. Cependant, nous avons identifié différents types de chantiers selon leur mode de conduite notamment du point de vue du rôle des opérateurs.

Analyse des documents prescripteurs et définition de recommandations

Nous avons réalisé une analyse des différents documents de prescription des chantiers : les Eléments du système de fabrication (ESF) et les fiches standards des chantiers. Nous avons analysé leur contenu phase par phase en essayant de repérer ce qui est dit sur la participation des opérateurs aux chantiers et les éléments manquants. Nous avons ensuite repéré et essayer d'interpréter les écarts entre ces prescriptions et les REX.

A partir de l'analyse de ces écarts, nous avons formulé des recommandations pour transformer la conduite des chantiers. Chacune des recommandations était associée à des actions que nous devons mettre en œuvre préalablement. Par exemple pour « Améliorer la prise en compte de l'activité en phase de préparation » une des actions à déployer était la formation socle à tous les pilotes et animateurs des chantiers. Pour « aider l'opérateur à se projeter dans le futur probable » une des actions à mettre en place était la systématisation du maquettage en tant que méthode permettant l'anticipation des conditions de réalisation de l'activité dans des conditions données en s'inspirant de ce qui est proposé en ergonomie de conception (Maline, 1994, Daniellou, 2004).

Outils des acteurs des chantiers : une formation à l'analyse du travail

Nous détaillons ici un des principaux résultats du groupe de travail qui a permis la mise en œuvre de recommandations. Il s'agit de la réalisation d'une formation-action à destination des opérateurs impliqués dans les chantiers « Formation des opérateurs avant un chantier » et d'un guide pour l'opérateur avant le démarrage d'un chantier « Comment bien se préparer au chantier ». La méthode s'est insérée dans notre intervention lors des chantiers *lean*. Ces supports étaient orientés vers la formation à l'analyse ergonomique du travail. Nous avons constaté que les principaux « acteurs de la conception », notamment le RU et le TEP, disposaient déjà de formations et d'outils réalisés par les ergonomes, destinés à conduire des observations et analyses avec un point de vue s'appuyant sur l'ergonomie. En revanche, les opérateurs ne disposaient d'aucun outil ou formation orientés vers des formes d'auto-analyse du travail leur permettant ainsi de faire les liens entre les déterminants du travail, leur activité et ses effets sur eux et sur la production. Il s'agissait par ailleurs de les aider à formaliser l'expression de leurs besoins et la recherche de solutions. Dans ce sens, il s'agit d'une formation pour l'action dans le sens de Teiger et Laville (1991). Nous avons formalisé un premier support de « sensibilisation » qui visait à s'intégrer dans une démarche de formation plus large. La sensibilisation portait sur 4 principaux points : 1) Qu'est-ce qu'un chantier : les étapes du chantier, les phases clé où vous intervenez, ce que vous pouvez apporter à chaque phase et comment ; 2) Vous représentez le terrain : qu'est-ce que le travail ? La variabilité ? ; 3) La mise en situation : le maquettage, la simulation, comment ces outils peuvent vous aider à voir les effets possibles des transformations ; 4) Vos contributions durant les différentes phases du chantier.

3.2 Présentation du protocole d'intervention aux directions des usines

Le protocole d'intervention ainsi défini a été présenté à la direction industrielle et du système de production de deux usines pour l'implémenter dans des chantiers (le point ②). La proposition a été présentée aux directeurs des deux unités de responsabilité (montage et ferrage) ainsi que les responsables de fabrication, les pilotes *lean* de chacune des UR, les pilotes des chantiers. En inscrivant notre intervention dans le cadre d'un travail sur les démarches participatives et la contribution des opérateurs à l'amélioration continue nous avons présenté les résultats issus du groupe de travail entre ergonomes, les principes de la co-analyse et la façon dont nous envisagions de la mettre en œuvre dans les chantiers.

Les résultats majeurs de ce travail auprès de la direction ont été d'une part l'intégration de notre protocole de co-analyse dans des chantiers « pilote ». D'autre part, la formulation d'une demande par les Directions : comment solliciter de la façon la plus efficace les savoir-faire des opérateurs ? Nous avons par la suite défini les « chantiers pilote » avec les pilotes *lean* et réalisé un premier chantier avec un responsable *lean* pour valider la méthodologie proposée.

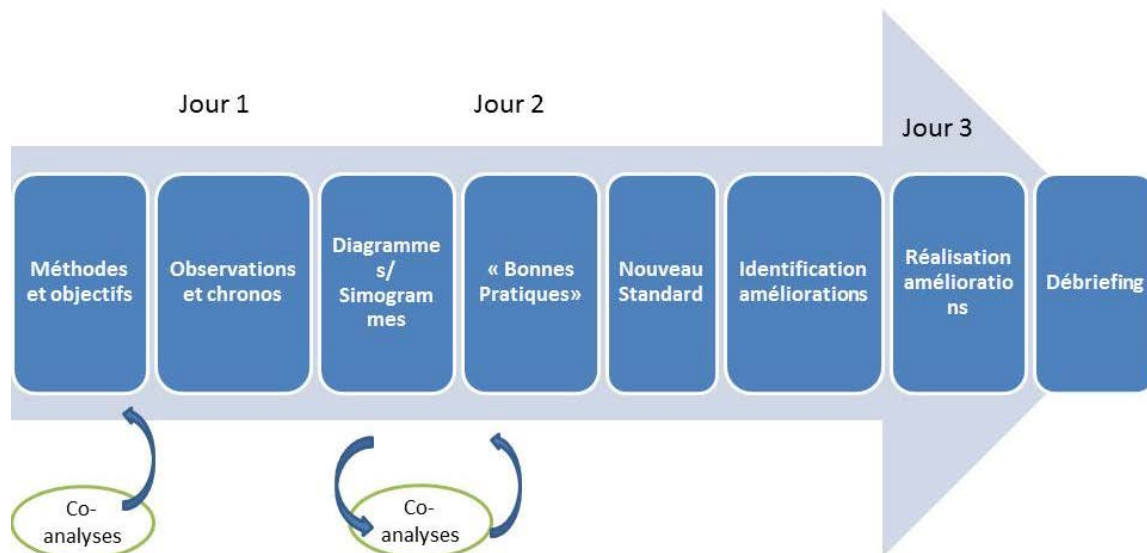


Figure 43- Intégration de la co-analyse dans les chantiers

3.3 Le déploiement de la méthodologie dans le chantier « pilote »

La méthodologie a été déployée à l'occasion d'un chantier pilote dont la réalisation s'est étendue de juillet à octobre 2013. Ce chantier d'une durée de 3 jours, étaient pilotés par un Responsable d'Unité, qui avait choisi le poste à étudier, un animateur externe à l'UEP chargé d'accompagner le groupe chantier dans le suivi de la méthode chantier. La particularité de ces chantiers par rapports à ceux de l'étude précédente est que le choix du poste à étudier se fait par le RU pour valider sa formation à la méthode « standardisation du travail et *kaizen* ». Il n'y a pas *a priori* de visée de suppression de postes. Le poste sur lequel nous sommes intervenus est le poste « podium » qui est un poste de contrôle qualité dans une usine de ferrage dont les caractéristiques sont présentées plus loin (cf. § 3).

3.3.1 Phase de préparation du chantier : La co-analyse du travail et l'élaboration d'un diagnostic avec les opérateurs

Nous avons considéré qu'il était important de commencer le déploiement dès la phase de préparation, en considérant que les marges de manœuvre pour intervenir dans les décisions de transformation sont plus importantes à ce moment-là. Cette première étape a consisté essentiellement dans la réalisation des co-analyses du travail avec les opérateurs dont le poste faisait l'objet des chantiers. Au regard du temps limité qui nous a été donné avec les opérateurs (entre 1 et 2 heures), notre intervention était surtout centrée sur la dimension de co-analyse du travail et non de formation à l'analyse du travail.

Préparation des co-analyses

Préalablement à la réalisation des co-analyses, nous avons présenté aux RU les objectifs et les modalités de notre intervention à la suite de quoi ils nous ont donné leur accord pour intervenir dans les chantiers. Ensuite nous avons cherché à identifier et à définir avec le RU les difficultés à l'origine du chantier et les objectifs visés. Dans un deuxième temps, nous avons présenté notre intervention aux opérateurs et réalisé des observations ouvertes avant de réaliser les films qui serviraient de support à la co-analyse. Nous avons filmé chacun des opérateurs sur plusieurs cycles de travail. A partir des enregistrements vidéo nous avons sélectionné des cycles de travail permettant de conserver des formes de variabilité (des cycles où tout se passe bien et des cycles où il y a des pannes ou des incidents) destinés à être présentés aux opérateurs lors de co-analyses. Chaque montage faisait de cinq à dix minutes maximum pour nous permettre de le visionner dans la totalité durant le temps d'entretien qui nous était alloué (environ 1 heure par opérateur).

Réalisation des co-analyses

Les co-analyses (Figure 44) du travail visaient à mettre en relation les conditions de réalisation du travail et leurs effets (sur les opérateurs et la production) par l'intermédiaire de l'activité afin de proposer un premier diagnostic et de favoriser l'expression des besoins des travailleurs. Quatre principales étapes composent cette démarche. La première étape est la réalisation d'un diagnostic de la situation actuelle avec l'opérateur, durant cette analyse l'ergonome peut apporter des informations complémentaires par exemple, issues de son analyse du travail réalisée précédemment mais aussi à partir des objectifs des chantiers qui seront alors discutés. A partir du diagnostic on commence à chercher des éléments de la

situation du travail qui pourraient être améliorés. Ces propositions sont mises en perspective par rapport à une activité future probable. Cette phase se fait essentiellement durant les co-analyses faites durant les « journées intensives » où les autres participants apportent également leur point de vue sur la future situation de travail. Enfin ces éléments mis en œuvre de façon itérative visent une expression des besoins des opérateurs et des conditions nécessaires au déploiement de leur activité en considérant les futures transformations envisagées.

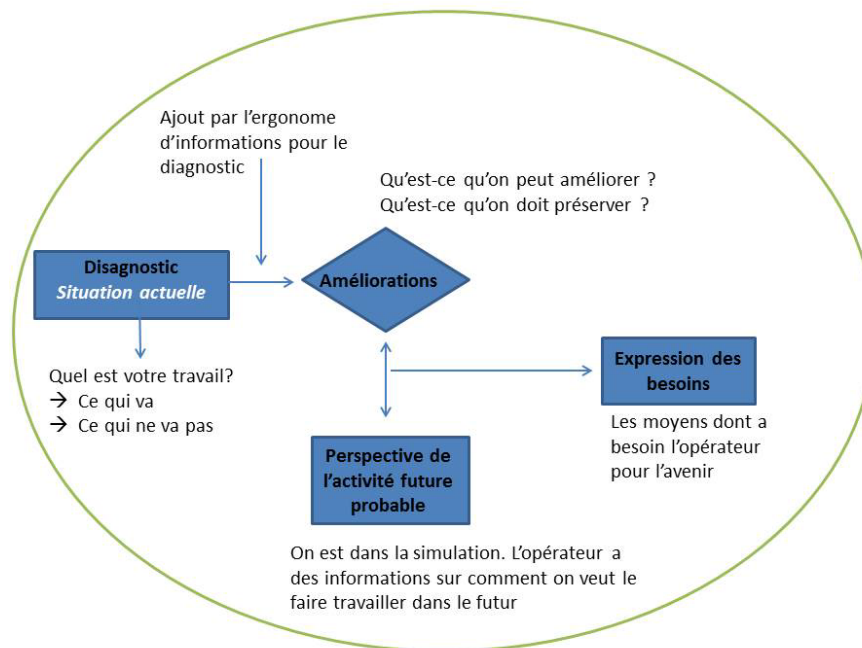


Figure 44- Etapes générales et visées de la co-analyse du travail

La phase de co-analyse du travail s'est intégrée au module de « formation opérateur avant chantier » élaborée au sein du groupe de travail entre ergonomes. Les étapes de la réalisation du diagnostic par la co-analyse ont été les suivantes :

- Explication de la démarche à l'opérateur, les objectifs, ce que nous attendions de lui durant la co-analyse et l'utilisation des données recueillies.
- Les co-analyses étaient dirigées par le questionnement de l'intervenant : « Qu'est-ce que vous faites ? » ; « A quoi devez-vous penser quand vous travaillez ? » ; « Pouvez-vous me décrire un cycle de travail ? » ; « ça se passe toujours comme ça ? ». A travers leurs verbalisations et en leur présentant un modèle simplifié de l'activité (à

partir de Leplat, 2000) nous cherchions à leur montrer la dimension systémique de l'activité.

- Les problèmes auxquels les opérateurs se confrontent dans la réalisation de leur travail, en lien avec des manques d'outils, un rythme de travail trop intense, des douleurs, un manque de formation etc.
- Le diagnostic établi par l'ergonome s'appuyait alors sur les liens établis par les opérateurs entre leur activité, ses déterminants et ses effets.
- Des propositions d'amélioration des conditions de la réalisation de l'activité pouvaient être évoquées déjà à ce stade de l'analyse. Celles-ci s'appuyaient sur les liens établis entre les conditions de travail actuelles et les difficultés et les transformations possibles pour permettre un déploiement de l'activité.

Les données issues des co-analyses nous ont permis de définir des « situations d'action caractéristiques » choisies et validées par les opérateurs. Dans notre cas il s'agissait des situations les plus représentatives ou les plus difficiles (p.ex. Garrigou, 1992) qui seraient rapportées lors des chantiers. Ces situations permettant de formaliser l'expression des besoins, elles ont été considérées comme des données d'entrée à discuter dans les chantiers.

3.3.2 Les « journées intensives »

Pour faire suite à l'étape de co-analyse, lors des « journées intensives » notre objectif était de renforcer la capacité de l'opérateur à apporter sa connaissance du travail réel comme un des objets de la réflexion des journées intensives. Le but était d'amener les opérateurs à parler de leur activité pour construire les problèmes de conception conjointement avec les autres acteurs de la conception, pour arriver à des diagnostics et à des solutions communément partagées. Il s'agissait alors de mettre en œuvre dans la conduite du chantier des méthodes favorisant les discussions sur l'activité et la projection dans une activité future probable en prenant en compte les variabilités inter et intra individuelles et les variabilités des situations de travail.

Nous avons enregistré intégralement les phases du chantier se déroulant en salle afin de réaliser des analyses systématiques. Ces moments ont été identifiés comme les plus propices aux échanges sur le contenu du travail, et sur les propositions de transformation. Les étapes du

chantier se déroulant sur les postes (observations outillées et réalisations des transformations) n'ont pas été enregistrées mais leur contenu a été retracé en prenant des notes détaillées. Le bruit dans l'atelier rendait impossible d'entendre les échanges entre participants sur les enregistrements et les déplacements des différents participants rendaient difficile l'enregistrement vidéo. Toutefois nous avons recueilli les traces de l'activité issues des observations et des discussions en salle, à savoir : les grilles d'observation remplies au poste, les schémas et maquettes produits en salle, les synthèses des problèmes identifiés et les transformations proposées ainsi que les nouvelles gammes de travail.

Analyse des données

Notre méthode d'analyse des données vise à rendre compte d'une part de la construction des conditions pour le déploiement et le développement de l'activité future durant les chantiers. D'autre part, elle vise à instruire les confrontations entre les prescriptions et l'action. Nous avons alors proposé une analyse des échanges verbaux permettant premièrement de reconstruire les formes de mise en débat du travail et le contenu de ces derniers et deuxièmement d'identifier les mouvements entre les spécifications des situations de travail et le développement des ressources pour l'activité.

La transcription intégrale des échanges « en salle » a fourni un corpus de 246 pages (équivalent à 90 000 mots) dans lequel nous avons distingué le relevé temporel réel des verbalisations, le protagoniste de la verbalisation et son contenu ainsi que la phase du chantier (selon les phases définies dans la méthode chantier) (Figure 45). Ceci nous a permis de réaliser une première analyse quantitative et qualitative sur le nombre, la durée et l'enchaînement de phases du chantier ainsi que sur leur objectif. Nous avons également relevé le nombre de participants, leur statut et l'occurrence des interventions de chacun d'eux.

	A	C	D	G
1	Timeco	Protago	Verbalisation	Phase
2255	00:01:15	Animateur	Donc vous paluchez, c'est là que vous regardez les...	Définition nouvelle gamme
2256	00:01:18	Opératrice	L'œil comme ça.	
2257	00:01:19	Animateur	D'accord. La présence est nécessaire. On n'a pas des détecteurs là-dessus ?	
2258	00:01:25	CI	Sur quoi, sur les... ?	
2259	00:01:26	Animateur	Les... Romaines, les charnières de portes...	
2260	00:01:29	CI	Il y a des détecteurs, mais des fois elles peuvent... elles peuvent passer parce qu'elles y sont, puis comme elles ont mal été branchées avec le... avec les robots, ça peut... elles peuvent se...	
2261	00:01:39	Opératrice	Surtout les gâches de porte ! Des fois quand les...	
2262	00:01:40	CI	Surtout les gâches, ouais. Elles partent.	
2263	00:01:42	Opératrice	... les côtés se retournent eh ben... des fois ça se décroche et puis...	
2264	00:01:44	CI	Comme c'est mal... comme c'est mal...	
2265	00:01:45	Opératrice	Elles tombent.	

Figure 45- Extrait des relevés des échanges verbaux lors des chantiers

Dans un deuxième temps, nous avons cherché à identifier et à segmenter l'ensemble du corpus en unités d'analyse plus fines. Tout d'abord, nous avons identifié les « thèmes de conception » soulevés par les participants. Un exemple de thème est : « Identification des pièces non-conformes » qui renvoie au mode opératoire à définir pour l'identification d'une pièce non conforme. La méthode de codage que nous proposons, a été testée sur un ensemble d'extraits issus de thèmes qui apparaissaient à toutes les phases et qui n'étaient pas posés a priori comme des objectifs du chantier. Ces thèmes sont supposés être un élargissement du chantier en lien avec le travail réel. Nous avons donc choisi d'analyser plus finement deux thèmes.

Ensuite, notre analyse visant à mettre en lumière l'articulation entre les spécifications des situations de travail et les ressources pour le déploiement de l'activité. Pour cela, nous avons cherché à définir une unité d'analyse permettant de rendre compte de cette dynamique. Ainsi, pour chaque thème mis en discussion, nous avons cherché à identifier les « premières solutions de conception » (Daniellou, 2004) en tant que spécifications des situations de travail. Il s'agit de retracer la construction du « problème » de conception et la ou les « propositions de solution », ce que nous avons appelé des « classes de scénario ».

Chaque classe de scénario (construction du problème ou premières solutions de conception) peut comporter un ou plusieurs scénarios de prescription ou d'action (Barcellini *et al.*, 2013) qui se succèdent. Ici, ces « scénarios de prescription » sont appréhendés comme des hypothèses de conception potentiellement évaluables ou modifiables verbalisées par les

acteurs de la conception. Ces hypothèses sont identifiées à partir des propositions de transformation, des solutions de conception qu'on teste. La notion de scénario renvoie au fait que les prescriptions sont scénarisées et « jouées » par les participants, et qu'elles sont encore à l'épreuve (Barcellini et al, 2013). Le qualificatif "de prescription" vise à rappeler que ces hypothèses de conception impliquent potentiellement une transformation des conditions de réalisation de la tâche (Leplat et Hoc, 1983). On vise à transformer une règle qui peut porter sur différents registres : les tâches, les espaces de travail, les outils et équipements, les modes opératoires, l'organisation du travail, etc. Par exemple, pour le thème ou problème de conception « Identification des pièces non-conformes » nous avons essayé de retracer à partir d'une des solutions proposées « la mise en place d'étiquettes de couleur » les débats entre scénarios de prescription et scénarios d'action (Figure 46).

	A	C	D	G	J	K	L
1	Timecl	Protago	Verbalisation	Phase	Classe de scénario	Scénario	Registre de référence
495	00:12:26	RU	Procédure de comment un non-conforme, qu'est-ce qu'on fait ? Qu'est-ce qu'on écrit ? Qu'est-ce qu'on met en place ? Normalement, il y a quand même étiquette orange à mettre en place, marquer le	Chronos	Problème	Prescription	Mode opératoire
496	00:12:37	CI	Ou le noter sur la voiture s'il y a plus d'étiquette.	Chronos			
497	00:12:39	RU	En plus, de le noter sur...	Chronos			
498	00:12:42	CI	Ah mais ça, c'est plus du truc. C'est comme noter la pièce, ça prend du temps aussi.	Chronos		Action	
499	00:12:47	Opératrice	Et quand...	Chronos			
500	00:12:48	CI	C'est mettre les initiales, quoi.	Chronos	Solution	Prescription	Mode opératoire
501	00:12:49	Animateur	Ouais.	Chronos			
502	00:12:50	Opératrice	Excuse. Quand il y a des non-conformes comme ça, que t'en as une rafale d'une trentaine qui sont sortis aux armatures, alors, c'est pareil, il faut noter sur la pièce. Mais si ça arrive à gauche, il faut noter sur la droite parce que la contrôlease aux armatures, elle est à droite. Donc, faut que t'attendes que le groupe soit... pour être synchro.	Chronos		Action	Procédés
503	00:13:10	CI	Ouais.	Chronos			

Figure 46- Extrait de codage des échanges verbaux selon la méthodologie d'analyse proposée

Les « scénarios d'action » renvoient à l'évocation du travail réel, aux ressources et contraintes dans le déploiement de l'activité des opérateurs et des autres participants. Ces scénarios montrent donc les effets probables d'une transformation donnée sur le travail. Les scénarios d'action peuvent alors s'élaborer à partir de cas évoqués, d'une description de l'activité réelle, de situations d'action caractéristiques (Daniellou, 1987, 2004 ; Garrigou et al, 1995). Nous considérons qu'un scénario d'action débute quand un des participants évoque le travail réel suite à une proposition de transformation, un cas propre ou en référence à un collègue. Par ailleurs, les scénarios d'action ne sont pas portés uniquement par les opérateurs mais ils peuvent être portés par l'ensemble des acteurs de la conception évoquant le travail réel. Les « scénarios de prescription » renvoient à ce qu'on vise à transformer.

Résultats

Les résultats que nous présentons dans ce chapitre se focalisent sur les productions réalisées durant les phases de discussion en salle lors des journées « intensives » du chantier. Dans une première section nous présentons le poste de travail sur lequel a porté notre étude, les objectifs initialement définis par le RU ainsi que les données issues de la co-analyse réalisée en phase de préparation. La deuxième section décrit les différentes phases du chantier et les thèmes qui sont abordés. Nous mettons en avant la diversité de thèmes abordés ainsi que leur distribution tout au long du chantier. La troisième section se focalise sur le processus de construction progressive des problèmes de conception. Nous nous focalisons sur les différentes solutions proposées et la façon dont celles-ci sont débattues au sein du groupe. Enfin, dans une quatrième section nous nous intéressons aux liens entre les problèmes soulevés en chantier et les propositions de solution actées à l'issue du chantier.

Le chantier, en suivant la méthode prescrite, se décompose en deux principales phases : une première phase de standardisation du travail qui vise à repérer les « bonnes pratiques » et à redéfinir une gamme de travail commune pour tous les opérateurs et une seconde phase d'identification des problèmes à l'application du nouveau standard (à sa répétabilité) et de proposition de transformations, c'est la phase *kaizen* ou amélioration. Les transformations les plus simples pouvant être faites durant le chantier sont réalisées. Pour les autres, des délais sont fixés avec des pilotes chargés de faire le suivi des modifications.

3.4 Le poste « podium » : un poste stratégique de contrôle qualité

S'inscrivant dans le cadre des « projets RU » visant à valider la formation à la méthode chantier, le RU (Responsable d'Unité) a choisi ce poste dans le but de « *le rendre plus efficace, fonctionnel, ce qui est possible si l'opérateur travaille dans de bonnes conditions* ». Ce poste étant un poste de contrôle de la qualité, le RU souhaitait rendre accessibles à l'opérateur les informations nécessaires pour le guider dans le contrôle « *quelles informations afficher et comment ?* ». En effet, l'opérateur contrôle environ 1000 pièces par jour (500 des deux côtés) et il a donc besoin, du point de vue du RU, de savoir quoi contrôler par exemple selon les retours sur les défauts de la veille ou bien suite à une panne de machine. Mais, actuellement, il y a une diversité de documents affichés au poste avec parfois des informations redondantes. De même le RU souhaitait revoir l'aménagement du poste pour permettre une

amélioration de la visibilité des défauts. Au poste podium (Figure 47) l'opérateur réalise des contrôles de la qualité des côtés des caisses qui ne sont pas encore soudées entre elles. Les contrôles portent sur les points de soudure faits par des robots, sur la présence de certaines pièces comme les inserts gonflants, les bosses sur la tôle, les rayures. Les contrôles se font de manière visuelle et tactile (dit le « paluchage ») (Figure 48).

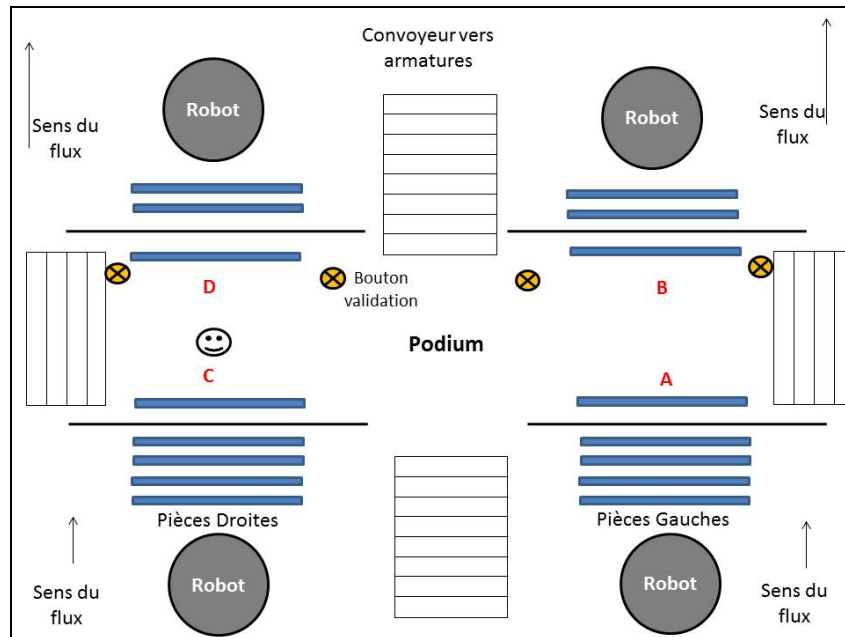


Figure 47- Vue schématique du poste podium

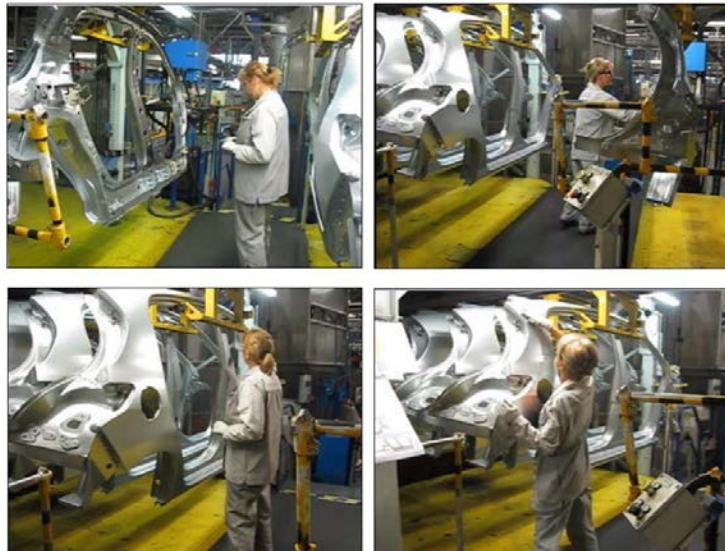


Figure 48- Poste podium, illustration des contrôles visuels et tactiles

A l'origine, le poste a été conçu pour être tenu par deux opérateurs contrôlant les pièces du côté gauche ou du côté droit. La diminution de la demande a conduit à mettre un seul opérateur au poste qui doit alors se déplacer « en 8 » d'un côté à l'autre du podium. C'est un poste qui sollicite fortement les opérateurs sur le plan physique du fait des postures adoptées : les bras en hauteur, le dos penché, des contorsions du tronc. Des douleurs ont effectivement été déclarées par les opérateurs. Le poste est également sollicitant sur un plan cognitif du fait du nombre élevé de points de contrôle à réaliser, ce qui peut se combiner avec une pression temporelle notamment lors des pannes des postes en amont suite auxquelles il faut accélérer la cadence de contrôle. Les opérateurs déclarent qu'il leur arrive de ressentir des maux de tête au bout de deux heures. Pour limiter ces sollicitations, des rotations sont faites dans les deux équipes. Différents types de rotations sont mis en place selon les équipes : tous les deux jours ou toutes les semaines par exemple. Cependant les opérateurs trouvent que le travail à ce poste est très valorisant car ils sont garants de la qualité du produit, ils ont une réelle influence sur la production, et les tâches sont variables contrairement aux autres postes du ferrage qui sont très répétitifs de leur point de vue.

La mise en lumière de stratégies opératoires lors des co-analyses

Les données issues de la co-analyse, dont nous montrons une image (Figure 49), nous ont permis de construire conjointement avec l'opérateur les différentes phases de son travail dans différentes configurations (quand il y a des retouches à faire, quand les convoyeurs sont vides etc.). Elles nous ont également permis d'établir avec eux, des liens entre les déterminants du travail et les difficultés ressenties et de construire un premier diagnostic de la situation dont le but était de le présenter durant les « journées intensives » du chantier.

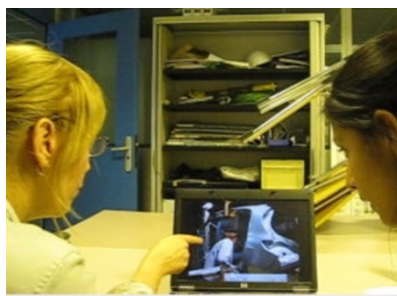


Figure 49- Illustration de la situation de co-analyse

Nous illustrons le processus d'élaboration du diagnostic de la situation de travail à partir de l'exemple du questionnement sur les douleurs. Dans la co-analyse, une des étapes est

d'interroger l'opérateur sur des douleurs ressenties : « *avez-vous ressenti des douleurs ou des gênes dernièrement lorsque vous travailliez ?* ». En partant des douleurs ressenties par l'opératrice et en les associant à un ensemble de déterminants : l'aménagement du poste, les opérations à réaliser, les cadences, les pressions temporelles, les outils utilisés pour faire les retouches, nous sommes arrivés à l'élaboration d'un diagnostic qui a été soumis au groupe chantier. Ce diagnostic a porté notamment sur une stratégie de l'opératrice : « envoyer autant de pièces d'un côté que de l'autre » qui la conduit parfois à devoir se dépêcher ce qui peut expliquer les douleurs ressenties. Nous avons apporté durant la co-analyse, des données supplémentaires issues de notre analyse de l'activité réalisée auparavant pour compléter le diagnostic de l'opératrice.

L'opératrice essaye toujours d'avoir autant de pièces du côté droit que du gauche pour envoyer « *correctement* » au secteur suivant où sont soudés les deux côtés du véhicule. Une fois le contrôle de la qualité réalisé, les pièces partent dans un convoyeur dans le secteur suivant dont les opérateurs n'ont aucune visibilité directe. Ils ont uniquement des informations sur le panneau Andon concernant le nombre de pièces dans le convoyeur. Cependant, l'opératrice ne se base pas sur les indicateurs quantitatifs affichés sur le panneau Andon mais sur des indicateurs qu'elle s'est construite sur la « fluidité » de la production à son poste :

« *Quand il y a un côté qui est vide, comme hier, moi j'arrivais pas à...c'est vrai, on n'arrive pas à **envoyer correctement** quoi. Donc après il faut se dépêcher à remplir. Il faut que ça soit continu pour être bien quoi. C'est vrai que c'est...ce n'est pas un chiffre parce que bon...* »

En fait, l'opératrice s'est construit un indicateur entre « *la manière dont ça tire en aval* », le nombre de pièces qui lui arrivent de l'amont et s'il y en a autant qui arrivent du côté droit et du côté gauche pour adapter le type de contrôle qu'elle réalise, c'est-à-dire plus ou moins approfondi, pour que « *ça soit continu* » :

« *Suivant comment ils tirent, c'est qu'ils ont pris de l'avance quoi. [...] C'est vrai que plus bas on sait que si on a une panne on va avoir des attentes aux armatures. Donc là c'est pas bien quoi, il faut courir. Disons que quand ça ne suit pas derrière c'est pas notre faute mais bon*»

Ainsi, selon la configuration de la production, l'opératrice va privilégier les contrôles d'un côté ou de l'autre. Dans le standard de travail, l'opérateur doit réaliser les contrôles en se déplaçant en 8 c'est-à-dire en faisant A, B, C, D (Figure 47). Cependant durant les observations nous avons relevé une configuration d'un autre type en lien avec un ensemble d'aléas :

Relevé sur une période de 25 minutes :

A C A C (rupture d'approvisionnement) A C A C A C A C A B C A C A C (intervention du CA pour réglage machine) A C A C D B C A C (rupture d'approvisionnement sur A) D B D B D B D B D (convoyeur en aval vide sur C) B D B D (retouche et batonnage 1 minute) B D B D B A C A C A (une seule pièce sur le convoyeur de C) B D B C A C A C D B (balancelle coincée, intervention CI) D B A C A C A C A C A C (5 pièces sur le convoyeur C) A B D B (RU intervient pour dire à l'opératrice de ne pas s'inquiéter car il y a 6 minutes d'attente en armatures c'est-à-dire que le stock en aval suffit encore pour 6 minutes de production).

L'utilité de cet exemple est de montrer premièrement les différents incidents pouvant survenir dans un court laps de temps (25 minutes) et comment les opérateurs adaptent leurs stratégies pour continuer à produire. En effet, s'ils respectent le principe de s'arrêter dès qu'il y a un dysfonctionnement l'opératrice aurait dû s'arrêter plusieurs fois lors des ruptures d'approvisionnement. L'exemple a son intérêt deuxièmement car nous voyons l'intervention du RU à la fin pour dire à l'opératrice de « *ne pas s'inquiéter* » en fait il avait vu les nombreuses pannes survenues. De plus, cette situation est fréquente car l'équilibrage du poste podium n'est pas le même que celui des armatures. Le premier est équilibré à 37 pièces par heure et le second peut aller à 80 pièces par heure d'où le fait que l'opératrice sente que « ça tire beaucoup ». Du point de vue du RU :

« ça ne sert à rien que l'opératrice se fatigue si on n'a pas de retards, par contre quand on a un peu de retard on peut demander aussi aux opérateurs d'aller un peu plus vite et ils le font » RU

Cependant, l'opératrice a une règle différente de celle du RU, pour elle ce qui est important c'est de « produire des pièces et d'envoyer autant de pièces d'un côté que de l'autre ».

Il y a en effet tout un ensemble d'exigences qui influent entre elles mais dont l'influence n'est pas clairement établie : une production demandée à la journée, une capacité des machines, une production tirée par le secteur armatures, une production pouvant être faite par le poste podium. Ainsi, nous avons pu identifier durant la co-analyse tout un ensemble d'exigences pesant sur le travail de l'opératrice au poste podium mais dont elle a une visibilité partielle. De ce fait il lui arrive de se dépêcher pour faire des pièces alors que le secteur aval possède un stock suffisant et que la hiérarchie n'a pas d'objectif précis de nombre de pièces dans le convoyeur. Cependant, la production en flux tiré exerce une certaine pression pour les opérateurs car une panne en amont du poste podium peut se répercuter en quelques heures seulement sur l'usine de montage qui ne reçoit pas assez de pièces de l'usine de peinture (avant d'arriver au montage les pièces provenant du Ferrage doivent passer par la peinture).

Le diagnostic construit porte alors sur une faible visibilité des besoins (en pièces) du secteur aval et leur mode d'organisation ainsi que sur une règle concernant le nombre de pièces disponible dans le convoyeur. Sur ces aspects il y a divergence de point de vue entre l'opératrice et le RU. Ces deux points sont alors inscrits à l'issue de la co-analyse comme des données à discuter lors des « journées intensives »

3.5 Une diversité de thèmes distribués tout au long du chantier

Les « journées intensives » du chantier se sont structurées en 18 étapes sur trois journées (Tableau 9). Les étapes identifiées correspondent aux étapes prescrites de la méthode incluant la phase de co-analyse avec l'opérateur avant la validation de la nouvelle gamme de travail que nous avons prescrite de notre côté (en plus de la co-analyse durant les journées de préparation). Notre proposition de transformation n'a pas eu une forte incidence sur le déroulement des étapes du chantier. Ceci avait en effet été une des conditions demandée par les responsables *lean* qui s'inquiétaient du fait que l'introduction des co-analyses durant les journées intensives rende difficile la réalisation complète des étapes déjà prévues.

Tableau 9- Thèmes abordés selon les phases du chantier

Phases du chantier (ordre chronologique)	Thèmes abordés
1 Présentation chantier	Méthode chantier; Méthodes de paluchage;
2 Chronologie	Douleurs; Organisation du poste; Déplacements; Travail à un ou deux opérateurs
3 Chronos	Méthode chantier; Traitement des pièces non-conformes;
4 Chronos Acy	Méthode chantier; Temps des acycliques; Passage des consignes entre les équipes
5 Takt Time	Temps de cycle; Equilibrage;
6 Mini répét.-1	Méthode chantier
7 Grille ergonomie	Douleurs
8 Mini répét.-2	Zones stratégiques de paluchage; Caractérisation des contrôles; Documents de travail; Méthodes de paluchage
9 Bilant J1	Méthode chantier; Documents de travail; Organisation du poste
10 RSQ	Zones stratégiques de paluchage; Caractérisation des contrôles; Traitement des pièces non-conformes; Documents de travail; Travail à un ou deux opérateurs; Rotations
11 Débriefing Anim	Zones stratégiques de paluchage; Documents de travail; Eclairage au poste
12 Nvle gamme-1	Caractérisation des contrôles; Méthode chantier; Documents de travail; Contenu de la gamme de travail
13 Co-analyse	Zones stratégiques de paluchage; Caractérisation des contrôles; Déplacements;
14 Ident. Probl.	Zones stratégiques de paluchage; Méthode chantier; 5S; Traitement des pièces non conformes; Caméras de contrôle; Supports outillages; Organisation du poste; Déplacements; Anomalies; Température au poste; Eclairage; Pistolet à retouches; Protection soudures; Stockage matériel; Tableau opérateur
15 Nvle gamme-2	Méthode chantier; Contenu de la gamme; Temps des acycliques; format nouvelle gamme
16 Causes et Solutions	Méthode chantier; Traitement des pièces non-conformes; Documents de travail; 5S; Caméras de contrôle; Supports outillages; Organisation du poste; Température; Eclairage; Travail à un ou deux opérateurs; Passage de consignes entre équipes; Protection des soudures; Stockage matériel; Tableau opérateur; Traçabilité des dates des inserts
17 Débriefing OP	Zones stratégiques de paluchage; Formation nouvelle gamme
18 Bilan chantier	Zones stratégiques de paluchage; Anomalies

Nous remarquons dans le tableau ci-dessus, la diversité de thèmes abordés durant le chantier dans chacune des phases. Ceci diffère des chantiers préalablement étudiés (cf. Chapitre 9). En effet, dans ces derniers, dont le temps était plus restreint, les participants passaient une grande partie du temps à comprendre les outils d'analyse et ensuite à les remplir. Les discussions portaient ensuite sur la qualité du remplissage des outils et sur une comparaison des données recueillies. Nous voyons, au contraire, que dans le chantier présent des thèmes plus généraux en lien avec les conditions de réalisation du travail sont abordés dès les premières phases comme « le passage des consignes entre opérateurs » qui est évoqué durant la phase de chronométrage des opérations acycliques :

00:05:20	Animateur	Bon ! On termine les chronos tout à l'heure. De toute façon, on n'a pas vu de choses exceptionnelles. On aura largement le temps de les prendre. Et puis d'être là à 13 h, au changement de tournée pour voir s'il se passe des choses au changement de tournée. C'est toujours intéressant.
00:05:51	CI	Pour voir quand...
00:05:52	Animateur	Quelle consigne les gens regardent ? Est-ce qu'ils se parlent ? Est-ce qu'ils changent des choses sur le poste ? Est-ce qu'il...
00:06:00	CI	À mon avis, ils se voient pas.
00:06:01	Opératrice	Non.
00:06:02	CI	Hein ?
00:06:02	Opératrice	Plus maintenant. Au début, oui, quand on tournait. Mais maintenant, non.
00:06:09	CI	Non, ils passent soit les consignes par... il met s'il a eu des soucis, des consignes...Ouais, autrement, c'est noté sur le...
00:06:19	Opératrice	La feuille.
00:06:20	CI	Sur le tableau quand, par exemple...
00:06:22	Opératrice	Ouais.
00:06:22	CI	Quand c'est le soir pour le matin, il y a noté « tant de pièces avec des tétos ou des bosses, des machins comme ça. C'est noté.
00:06:31	Opératrice	Surtout là, en plus, c'est saturé. Si à 12 h 55...C'est plein que c'est à 40 puis que tout est plein... Le gars, il va s'en aller. il va pas attendre l'autre tournée.

Dans cet extrait, nous partons d'une étape prescrite du chantier et d'une proposition de l'animateur de continuer les chronométrages après la pause déjeuner et profiter de voir si pendant le changement d'équipe « *il se passe des choses* ». La discussion évolue vers un constat selon lequel il n'y a priori pas d'échanges directs entre opérateurs lors des changements d'équipes, les consignes sont laissées sur une feuille. L'objet des échanges évolue à ce moment-là.

Nous avons à partir de ce type d'observation, cherché à identifier l'ensemble des thèmes abordés durant les différentes phases du chantier, en lien ou pas avec la méthode elle-même

(nous rappelons qu'il s'agit dans les chantiers d'identifier les « bonnes pratiques » pour faire évoluer le standard de travail). Nous avons alors repéré 30 thèmes (Tableau 10) qui, de manière générale, sont évoqués à un moment sous forme de « problème de conception » et sont discutés ensuite. Différentes propositions de solutions sont alors émises et elles conduisent souvent à la mise en évidence des difficultés ou des conditions nécessaires pour l'application de ces solutions. Le thème « autres » qui représente 54 minutes sur la durée totale des échanges a été exclu de l'analyse, même si nous reconnaissons l'importance de celui-ci dans la structuration du groupe. Ce thème renvoie aux discussions informelles entre les participants, par exemple en lien avec la vie familiale, les vacances etc.

Tableau 10- Thèmes identifiés dans les échanges durant le chantier

N°	Thème	Durée	Total %
1	Définition des contôles	01:09:27	14,2
2	Méthode chantier	00:47:13	9,7
3	Participation opératrice	00:05:20	1,1
4	Temps des acycliques	00:05:52	1,2
5	Temps de cycle	00:09:20	1,9
6	Déplacements	00:09:37	2,0
7	Equilibrage	00:09:12	1,9
8	Anomalies	00:08:14	1,7
9	Format nouvelle gamme	00:02:20	0,5
10	Contenu de la gamme	00:08:57	1,8
	Durée totale	02:55:32	36,0
11	Traitement des pièces non conformes	00:40:41	8,3
12	Zones "stratégiques" de paluchage	00:36:45	7,5
13	Documents de travail	00:32:33	6,7
14	Modes opératoires de paluchage	00:26:08	5,4
15	Traçabilité des dates des inserts	00:03:29	0,7
16	Travail à un ou deux opérateurs	00:05:36	1,1
17	Rotations	00:03:52	0,8
18	Passage des consignes entre équipes	00:02:36	0,5
19	Douleurs	00:19:09	3,9
	Durée totale	02:50:49	35,0
20	Organisation du poste	00:11:59	2,5
21	5S	00:16:12	3,3
22	Caméras contrôle	00:14:34	3,0
23	Supports outillages	00:11:59	2,5
24	Pistolet à retouches	00:04:58	1,0
25	Stockage matériel	00:04:51	1,0
26	Protection soudures ASA	00:04:31	0,9
27	Tableau opérateur	00:04:01	0,8
28	Température au poste	00:06:56	1,4
29	Eclairage	00:06:44	1,4
	Durée totale	01:26:45	17,8
30	Autres	00:54:30	11,2
	Durée totale	08:07:36	100,0

En nous référant strictement à la méthode chantier prescrite, nous remarquons que les thèmes abordés sont plus vastes que les thèmes prévus notamment en ce qui concerne la deuxième catégorie qui renvoie aux questionnements sur travail réel des opérateurs non prévu initialement dans la méthode chantier. De plus, ces thèmes sont traités de manière indépendante dans les différentes phases du chantier (18 phases) et sont distribués tout au long de celles-ci. Ainsi, les thèmes abordés par la méthode chantier comme le « calcul du Takt Time » ou la « définition des minimum répétables » engendrent d'autres thèmes liés au travail réel de l'opérateur. Les thèmes abordés couvrent des registres de référence plus larges que ceux initialement prévus et en plus ils se répartissent tout le long du chantier.

Nous avons regroupé les 29 thèmes en 3 catégories selon l'objet principal sur lequel portent les échanges. La première catégorie, dont les échanges couvrent 36% de la durée totale, renvoie aux thèmes qui seraient induits par la méthode chantier et ses objectifs initiaux. Il s'agit notamment du thème « définition des contrôles » à mettre dans la nouvelle gamme de travail, à la "méthode chantier" qui renvoie à l'explication par l'animateur des objectifs du chantier, à l'explication des méthodes d'observations et de mesure comme les chronométrages des opérations cycliques et acycliques. La deuxième catégorie, qui couvre 35% de la durée totale des échanges renvoie à ce que nous avons désigné comme le « travail réel des opérateurs et à ses effets ». Les thèmes abordés concernent majoritairement les stratégies opératoires pour : le traitement des pièces non conformes, le contrôle de zones stratégiques, la réalisation du paluchage. Enfin, la troisième catégorie relève des aménagements de postes et plus largement des déterminants organisationnels au poste.

Ci-dessous nous illustrons comment un « problème de conception » au départ lié à la méthode chantier, plus spécifiquement à la phase « chronométrage des acycliques » a progressivement évolué vers d'autres registres. Pour cela nous nous appuyons sur le thème du « passage des consignes » que nous avons évoqué précédemment (Tableau 11). Le problème initial de conception est l'identification des temps minimum pour réaliser les opérations acycliques. En cherchant à faire la comparaison entre l'équipe du matin et celle de l'après-midi, l'animateur évoque l'opportunité de voir en même temps le passage de consignes. Un deuxième problème est alors évoqué partir du problème : « à mon avis, ils se voient pas ». En évoquant des scénarios d'action « *ils se passent soit les consignes par...* » (06 :00) ; « *plus maintenant. Au début, oui, quand on tournait. Mais maintenant, non* » (06 :02). Cependant, on arrive ensuite

sur une recherche de spécification de la prescription « *les feuilles de bâtonnage, elles sont relevées tous les jours ?* » (06 :44) et : *Ça peut être une bonne pratique à faire* (07 :45).

Tableau 11- Exemple d'un extrait des échanges durant le chantier sur le thème du « passage des consignes entre équipes »

00:06:40	CI	Ah oui, oui. Oui et puis même...
00:06:44	Animateur	Les feuilles de bâtonnage, elles sont relevées tous les jours ? En fin de poste ou en début du poste suivant ?
00:06:54	RU	C'est une bonne question. Astrid, je sais qu'elle passe, qu'elle...
00:07:00	Opératrice	Elle est pas là aujourd'hui.
00:07:01	Animateur	Parce que t'avais quand même les feuilles de lundi et de mardi qui est en compte. C'est pas une question piège, c'est...
00:07:06	RU	Oui, oui.
00:07:08	Animateur	C'est un constat. C'est un constat. Aujourd'hui, tu demandes à un opérateur de bâtonner le document et puis, il voit que ses le document de la veille et de l'avant-veille qui sont toujours au poste. À quoi ça sert que je bâtonne puisque ça reste là ? C'est juste comme ça.
00:07:29	RU	Bon, c'est...
00:07:31	CI	C'est qui, qui les ramasse ? C'est vous qui devez les ramasser ou c'est le...?
00:07:34	RU	C'est Astrid qui les récupère. Par contre...
00:07:36	CI	Qui vient les récupérer pour...
00:07:38	RU	C'est vrai que en fin de journée, les tournées de l'après-midi, ça sera les ramener...
00:07:43	CI	Fin de journée, les mettre...
00:07:45	RU	... au bureau du RU. Ça peut être une bonne pratique à faire.
00:07:50	CI	Puis qu'elle, elle les récupère le matin.
00:07:55	Animateur	Parce que là, c'est juste gênant vis-à-vis de l'opérateur.
00:07:57	RU	Oui, oui, oui.
00:07:58	Animateur	Tu lui expliques: "si, si, il faut bâtonner, c'est important" Puis, si tu t'aperçois que ça fait trois jours que la feuille est...

Nous interprétons ce passage comme une ouverture sur des scénarios d'action qui mettent en avant que les équipes ne se croisent plus qui converge vers les visées initiales du chantier qui sont l'identification des bonnes pratiques par le rappel d'une consigne qui est que le feuilles de bâtonnage doivent être relevées tous les jours.

Dans la section suivante, nous cherchons à approfondir la dynamique de la construction des problèmes de conception par la confrontation de scénarios d'action et de prescription.

3.6 La construction progressive des problèmes de conception

Comme l'ont souligné plusieurs auteurs (Darses, Détienne et Visser, 2004 ; Falzon, 2005) les problèmes de conception sont considérés comme des problèmes mal définis dès le départ. Définition du problème et solutions se construisent conjointement au fur et à mesure du déroulement du processus de conception (voir Darses, Détienne et Visser, 2004 pour une synthèse des caractéristiques des problèmes de conception ; Falzon, 2005). Nous avons identifié une construction progressive des problèmes de conception durant le chantier. Cette construction progressive renvoie à un élargissement des problèmes initialement posés vers des problèmes plus complexes, et un aller-retour pendant les différentes phases du chantier en enrichissant les questions posées de nouvelles données. En lien avec la méthode chantier, la recherche des solutions était orientée vers leur inscription dans un standard de travail. Cependant, nous avons observé dans de nombreux cas une « résistance » du réel au projet de standardisation. Les scénarios d'action, notamment portés par l'opératrice, révèlent la singularité de son activité pour faire face à la variabilité et aux aléas des situations. Il ne suffit donc pas d'identifier et de mettre dans un standard la meilleure pratique selon des critères prédéfinis (efficacité, ergonomie, qualité et sécurité) pour qu'elle soit appliquée par tous les opérateurs. Nous prenons deux exemples pour illustrer ce point : 1) les zones stratégiques de paluchage et 2) l'identification et le traitement des pièces non conformes.

A partir de ces deux exemples, nous souhaitons montrer comment la confrontation des scénarios permet d'élargir le problème initialement posé. A partir du premier exemple « les zones stratégiques de paluchage » nous montrons comment une « anomalie », selon l'appellation du *lean*, devient une ressource opératoire (Tableau 12). Nous analysons une séquence du thème « zones stratégiques de paluchage » que l'on retrouve dans les cinq phases suivantes du chantier : 1) identification des temps minimum ; 2) phase de travail avec le responsable qualité ; 3) la co-analyse durant la définition de la nouvelle gamme ; 4) l'identification des problèmes ; 5) le débriefing opérateur et le bilan chantier. Le thème représente 36 minutes sur la durée totale du chantier (de 8 h07) correspondantes à 370 tours de parole répartis entre les différents participants (Figure 50). C'est l'opératrice qui intervient le plus sur ce thème-là suivie de l'animateur, du CI et du responsable qualité.

Le thème apparaît pour la première fois dans le chantier dans la phase « identification des temps minimums » dans laquelle l'objectif est, par la réalisation de chronométrages, d'identifier les temps minimums pour chacune des opérations qui se répètent au moins trois

fois. Ces temps minimum servent alors de référence pour la construction du nouveau standard de travail. Dans cet extrait, nous avons relevé un enchaînement de scénarios d’actions et de prescriptions. On part du constat selon lequel les opérateurs paluchent moins vite avec la main gauche qu’avec la main droite et les premiers échanges s’articulent autour de la prescription de ce qui est inscrit dans la gamme. On arrive à la fin de l’extrait à la déclaration faite par l’opératrice d’un guidage de son action par les « *endroits stratégiques* ».

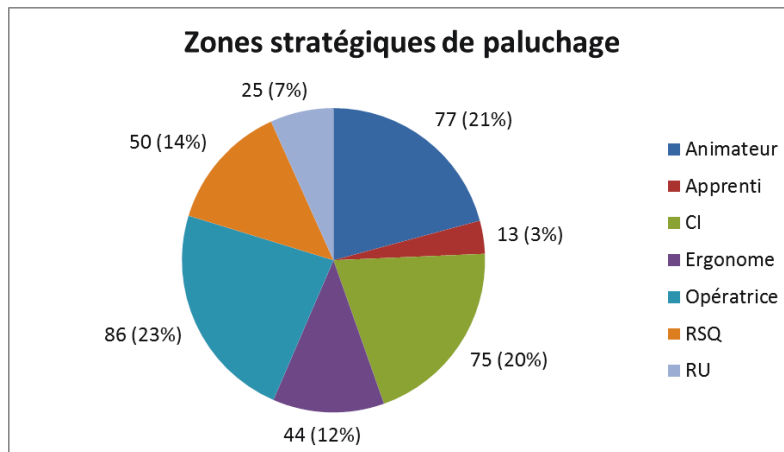


Figure 50- Répartition de tours de parole pour le thème « zones stratégiques de paluchage »

Tableau 12- Extrait (1) du thème « zones stratégiques de paluchage » illustrant la construction du problème à partir de la confrontation des scénarios d’action et de prescription

00:02:32	Animateur	Ouais, ce matin il change de main, mais il fait même du rab ! Il a pas paluché, il a pas fait du côté entre les deux bras de la balancelle.	Action
00:02:40	Ergonome	Est-ce que pour vous aussi celui-là il est plus... ?	
00:02:43	Opératrice	Le gauche oui j'ai... je vais moins vite à le faire que le droit. Puis moi, je paluche pas au-dessus entre les deux.	
00:02:48	Animateur	Ouais, c'est normal. Il n'y a pas à le faire.	Prescription
00:02:51	Opératrice	Il n'y a pas à le faire ?	
00:02:52	Animateur	On verra la gamme demain.	
00:02:54	Opératrice	Ah ben c'est parfait alors ! J'étais dans la gamme, c'est pour ça qu'on m'a jamais rien dit !	Action
00:03:00	Animateur	J'ai jeté un œil sur les gammes	Prescription
00:03:02	Ergonome	Mais comme disait Jean-Pierre aussi ça serait pas mal de... demain qu'on puisse voir les différents défauts qu'il y a, je sais pas depuis un mois ou je sais pas quand, pour voir à quels niveaux ils se situent.	
00:03:17	Animateur	Quels niveaux et puis quelle fréquence...	
00:03:20	Opératrice	De toute façon les défauts c'est toujours à peu près les mêmes !	
00:03:35	Animateur	C'est Astrid qui doit vous relayer, les récap je pense.	
00:03:41	Opératrice	Parce que moi ce que je fais surtout attention c'est les endroits comme on dit stratégiques, comme les ailes cassées, les choses comme ça c'est ce qui revient le plus souvent, que tu es plus vigilant sur des choses comme ça.	Action

Nous notons dans la suite de la construction du problème une recherche de « standardisation » de la bonne pratique de l'opératrice (Tableau 13). L'opératrice explique quelles sont ces zones stratégiques et comme pour l'exemple illustré précédemment, la mise en évidence de ces zones est discutée par la suite selon les possibilités de l'inscrire dans le standard. Cependant, nous pouvons souligner que du point de vue de l'opératrice ceci n'est pas possible, c'est en quelque sorte une résistance du réel à la prescription, mais une résistance qui est argumentée par la suite par l'opératrice.

Tableau 13- Extrait (2) du thème « zones stratégiques de paluchage » illustrant la construction du problème à partir de la confrontation des scénarios d'action et de prescription

00:05:14	Opératrice	Les montants B et puis les... comment ? A l'arrière, comment qu'on appelle ça ? La gouttière.	Action
		La gouttière, oui. C'est les zones qui ont du mal à emboutir. C'est plus tendu à ce niveau-là, donc vous savez que c'est par là qu'il faut regarder. Et puis d'autres choses, vous allez pas vous bolider parce que vous savez que de toute façon s'il n'y a pas un gnon comme ça dans le longeron, mais que c'est un petit picot et puis qu'il est passé... Il n'y a pas mort d'homme quoi.	
00:05:18	Animateur		
00:05:39	RU	Elle sait comment...	
00:05:41	Animateur	Vous savez vous prioriser. Et ça, c'est pas évident.	
00:05:48	RU	Comment visualiser ça pour quelqu'un qui vient d'arriver ?	Prescription
00:05:51	Opératrice	C'est pas possible.	
00:05:52	RU	Non, non, non, mais je demande pas à ce que la personne le sache, mais comment mettre en évidence pour les personnes qui arrivent, je dirais, les endroits sensibles ? Parce qu'aujourd'hui...	
00:06:03	Animateur	Ce qui est stratégique.	
00:06:04	RU	... ça n'existe pas. Je veux dire bon, je sais pas moi, je demande genre fiches caméléon avec des zones...	
00:06:12	Opératrice	Ah ben non.	

A partir du second exemple « le traitement des pièces non-conformes » nous montrons comment dans la définition des temps de cycle on essaye d'intégrer la variabilité. Pour le second exemple illustré ici, nous analysons une séquence du thème « traitement des pièces non-conformes » que l'on retrouve dans les cinq phases suivantes : 1) réalisation des chronométrages ; 2) phase de travail avec le responsable qualité ; 3) l'identification des problèmes ; 4) l'identification des causes des problèmes et proposition des solutions. Le thème représente 40 minutes sur la durée totale du chantier correspondantes à 566 tours de répartis entre les participants (Figure 50). C'est l'animateur qui intervient le plus sur ce thème-là suivi du RU et du CI.

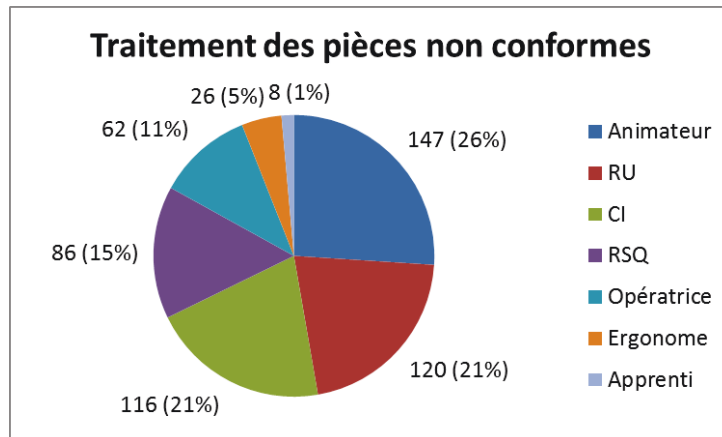


Figure 51- Répartition des tours de parole pour le thème « Traitement des pièces non conformes »

Dans cet exemple, on part de la phase de définition des temps de cycle durant laquelle, le RU remarque que dans la réalisation des chronométrages on a oublié de considérer les fois où il y a des défauts qui sont détectés et doivent être traités (Tableau 14). Dans ce cadre-là, l'épisode commence par la recherche d'une procédure pour traiter les pièces non-conformes. On se rend compte dans les échanges qu'il n'y a pas une seule procédure partagée par l'ensemble des opérateurs « *tout dépend des personnes, il y a des personnes qui sortent les pièces et d'autres qui les sortent pas* » (10 :44). En effet, chacun a sa propre interprétation de la procédure. Mais dans ce cadre-là il y a une recherche d'une procédure commune « *ça peut être quelque chose à définir quoi* » (11 :25). Un autre scénario d'action débute avec l'intervention du CI qui revient sur les différences entre les opérateurs par rapport au mode opératoire du traitement des pièces non-conformes (11 :55). Le RU revient sur l'inscription d'une unique procédure sur le standard (12 :26). Et l'extrait se termine par l'intervention de l'opératrice qui explique pourquoi selon la situation la procédure ne peut pas être la même. L'adaptation de la stratégie permet alors à l'opérateur de rester « synchronone ». Cette notion de synchronisation que nous ne détaillons pas ici, renvoie au fait de laisser autant de pièces du côté droit que du côté gauche, comme ça si l'un des côtés a un défaut il faut que dans le secteur suivant l'opératrice sorte la paire.

Tableau 14- Extrait du thème « traitement des pièces non-conformes » illustrant la construction du problème à partir de la confrontation des scénarios d'action et de prescription

00:10:11	RU	Maintenant dans le cadre des cycles qu'ils font, c'est vrai qu'il y a des choses qu'on a encore pas discuté. Détection d'un non-conforme, mise en place du...	Prescription
00:10:27	Opératrice	Du drapeau.	
00:10:27	Animateur	Ça, c'est des acycliques.	
00:10:28	CI	Ça, c'est, ouais, en plus puisque là, c'est pour le...	
00:10:29	Animateur	Là, ça va être de l'acyclique. Donc là, on fait déjà le cycle. Et puis voir tout ce qu'on a en acyclique et le temps que ça prend. Si il y en a pas, on le simule pour voir ce que ça représente comme temps.	
00:10:44	RU	Parce que c'est vrai que c'est pareil, tout dépend les personnes. Il y a des personnes qui sortent les pièces et d'autres qui les sortent pas.	
00:10:54	CI	Comment ça ? Si il y a un non-conforme, il le sort pas.	
00:10:57	RU	Si !	
00:10:57	Animateur	C'est pas lui.	
00:10:59	RU	Il met le drapeau pour le sortir, mais...	Action
00:11:00	CI	Ah oui, oui. Ah oui, il y a des personnes qui vont tourner le poste d'entrée – sortie et d'autres qui vont... qui les sortent carrément et d'autres qui laissent la pièce. Oui après, ça, c'est selon les personnes.	
00:11:10	RU	Je sais que Mathilde, elle sort de la machine, pof ! Elle tourne le tourniquet. Elle laisse la pièce, si tu veux, en présentation.	
00:11:19	CI	Oui, mais après bon, ça, ils sont pas obligés de le faire. Puisqu'il y a l'appel CI pour...	
00:11:25	RU	Après, ça peut être quelque chose à définir, quoi.	Prescription
00:11:28	Animateur	En acyclique, on va le demander...	
00:11:29	CI	Oui !	
00:11:30	Animateur	Est-ce qu'il a éventuellement... ça peut être un manque insert, donc simuler la mise en place d'un insert gonflant. Ce qu'il disait avec le... vérifier le centrage de l'écrou de la gâche de porte avant.	
00:11:43	CI	Oui tout ce qui...	
00:11:44	Animateur	Un taraudage. Donc, on va prendre tous les chronos. On va les prendre.	
00:11:50	Ergonome	Toi, tu parlais de ça ou de quand il faut vraiment sortir la pièce ?	
00:11:55	CI	Ils les sortent pas. Ils prennent pas le palan. Ils tournent. Il y en a qui tournent le...	Action
00:11:57	RU	Non, non, non. Ils mettent la pièce en sortie.	
00:12:04	Opératrice	Prête à être évacuée.	
00:12:05	CI	Mais ça, ils sont pas obligés de le faire. Enfin, je pense pas.	
00:12:09	Opératrice	C'est-à-dire que...	
00:12:10	CI	Faut déjà avoir le temps.	
00:12:11	Opératrice	Quand il y en a déjà une dessus puis que ça bloque tout, on le fait.	
00:12:15	CI	Ouais.	
00:12:15	Opératrice	Pour... si vous êtes occupés les CI.	
00:12:16	CI	Ouais, voilà. Quand vous êtes bloqués, ouais.	
00:12:17	Opératrice	On le fait pour ne pas tout bloquer.	
00:12:19	CI	Ouais.	
00:12:19	Opératrice	Mais sinon, ça sort tout seul. Alors...	
00:12:24	CI	Généralement, on nous appelle pour le faire.	
00:12:26	RU	Procédure de comment un non-conforme, qu'est-ce qu'on fait ? Qu'est-ce qu'on écrit ? Qu'est-ce qu'on met en place ? Normalement, il y a quand même étiquette orange à mettre en place, marquer le	Prescription
00:12:37	CI	Ou le noter sur la voiture s'il y a plus d'étiquette.	
00:12:39	RU	En plus, de le noter sur...	
00:12:42	CI	Ah mais ça, c'est plus du truc. C'est comme noter la pièce, ça prend du temps aussi.	Action
00:12:47	Opératrice	Et quand...	
00:12:48	CI	C'est mettre les initiales, quoi.	Prescription
00:12:49	Animateur	Ouais.	
00:12:50	Opératrice	Excuse. Quand il y a des non-conformes comme ça, que t'en as une rafale d'une trentaine qui sont sortis aux armatures, alors, c'est pareil, il faut noter sur la pièce. Mais si ça arrive à gauche, il faut noter sur la droite parce que la contrôleuse aux armatures, elle est à droite. Donc, faut que t'attendes que le groupe soit... pour être synchro.	Action

3.7 Un écart par rapport aux solutions de conception actées

Nous considérons les solutions actées comme celles figurant sur le document final du chantier « la feuille *kaizen* ». Les solutions évoquées relèvent des thèmes abordés durant le chantier. Nous observons alors un écart important entre les 29 thèmes identifiés et les registres des solutions actées. En effet, à l'issue du chantier, 18 solutions de conception sont actées (Tableau 15) (les solutions actées sont détaillées dans l'annexe 7).

Tableau 15- Solutions actées à l'issue du chantier

	aménagement	organisation du travail	outils et équipements	procédé	Total
Solutions actées	9	1	2	6	18

Parmi ces solutions, 9 renvoient à de « petits » aménagements de poste comme « ranger les gants qui traînent dans une armoire » ou bien « remplacer le strapontin par une chaise ». Si ces aménagements sont en adéquation avec les visées du chantier : de petites améliorations, ils laissent cependant de côté un ensemble de problèmes de conception plus complexes identifiés lors du chantier comme ceux évoqués plus haut.

Synthèse des résultats et discussion

Nous avons cherché à identifier les possibilités de mettre en œuvre une forme de conduite des chantiers *lean* permettant l'élargissement des objectifs initialement définis et soutenant les confrontations de la prescription et de l'action. L'objectif étant d'une part de faire émerger les conditions nécessaires au déploiement de l'activité permettant de contribuer à la construction de la santé des travailleurs et à la performance de leur activité. Ainsi nous cherchions à comprendre comment le cadre contraint des chantiers *lean* pourrait tendre vers un environnement capacitant (Falzon, 2013) et à quelles conditions. Nos analyses ont montré des résultats mitigés. Du point de vue de l'élargissement des objectifs du chantier, et plus largement de l'élargissement de la vision de l'efficacité, les résultats sont positifs. En effet, nous avons montré que les thèmes abordés dans le chantier sont plus riches que les seuls thèmes prévus dans la méthode et surtout que l'élargissement se fait au profit d'une discussion sur le travail réel. Notamment un des exemples que nous avons illustré montre comment à partir de la méthode de chronométrage des opérations l'objectif s'est élargi vers la

compréhension des différents modes opératoires pour la gestion des pièces présentant des défauts « le traitement des pièces non-conformes ». L'enchaînement de scénarios de prescriptions « comment inscrire la procédure dans le standard » et de scénarios d'action « ça dépend du type de défaut et du moment dans lequel ça arrive » a mis en avant la complexité du travail et la difficulté à identifier la « bonne pratique ».

La standardisation des « bonnes pratiques » apparaît donc comme complexe, voire illusoire. En effet, comme l'ont déjà montré de nombreuses études (Gaudart, 1996 ; Chassaing, 2010) les modes opératoires, les gestes se sont construits avec le temps, l'expérience, ils ont un sens pour l'opérateur. Les échanges durant le chantier montrent bien comment le réel résiste à la standardisation, non pas dans le sens où il s'oppose à la règle mais dans le sens où les éléments du réel sont trop vastes pour être confinés. C'est l'expérience mais aussi la connaissance du travail des autres, ce sont également les buts que se donne l'opérateur. Le rapport à la prescription peut être constructif dans le sens où il permet de mettre en débat le travail réel.

Nous avons relevé dans les chantiers ce que nous pouvons qualifier de besoin de « procéduralisation » à savoir, une recherche de la définition de procédures comme une réponse aux problèmes identifiés. Nous pouvons prendre l'exemple du 5S. Un des problèmes identifiés dans le chantier est l'absence de rangement dans l'armoire à outils du poste : « pas de 5S dans l'armoire podium ». La cause identifiée est l'absence de référentiel 5S et la solution proposée est la création d'un référentiel, nous sommes là dans le cas d'une création de procédure. Cependant, du point de vue de l'opératrice la cause du problème est que l'on met en œuvre des choses comme le 5S mais sans en faire le suivi, on ne donne pas de réels moyens aux opérateurs pour l'appliquer. Ces données renvoient à la question de l'efficacité c'est-à-dire les moyens donnés aux opérateurs pour réaliser la tâche.

D'après nos analyses nous pouvons dire que le *lean* confine le travail de deux manières. D'une part en définissant une meilleure façon de faire « les bonnes pratiques ». D'autre part, dans les chantiers on ne retient que certaines choses : « les petites améliorations ». En effet, les résultats du chantier ne concernent que les « petites modifications » liées essentiellement à l'aménagement du poste de travail. Par rapport aux objectifs initialement définis par le RU « améliorer l'efficacité du poste pour réduire les sollicitations physiques et cognitives », des propositions ont été réalisées durant le chantier comme le travail entre experts et novices sur la notion de « zones stratégiques de contrôle ». Mais ces objectifs dépassaient ceux des

chantiers *kaizen* axés sur des petites améliorations. Il ne suffit donc pas d'améliorer le processus de conduite de chantier pour faire des transformations qui répondent aux besoins réels des opérateurs. L'élargissement des objectifs doit se faire au niveau décisionnaire de l'entreprise pour que ces démarches puissent répondre à des objectifs plus ambitieux mais nécessitant plus de ressources. De plus, les temporalités entre la phase de standardisation et la phase de transformation sont courtes, ce qui empêche les opérateurs de réellement essayer la nouvelle gamme de travail, supposée validée par eux lors de la phase de transformation, d'échanger entre eux et avec la hiérarchie de proximité. De ce fait, les apports potentiels des opérateurs durant la deuxième phase du chantier sont limités.

Au niveau de notre méthodologie d'intervention, des écarts avec la méthodologie initialement prévues peuvent être soulignés. Les co-analyses se sont faites à deux moments : en phase de préparation du chantier, elles ont été conduites par l'ergonome, et lors des journées intensives elles ont été conduites par l'ergonome et par l'animateur qui a également souhaité conduire le questionnement et les relances. Lors de la phase de préparation nous n'avons pas pu mettre en œuvre une réelle formation à l'AET, il s'agissait plutôt d'une « sensibilisation » que d'une formation du fait du temps restreint qui nous a été accordé. C'est une des limites de notre intervention puisqu'il a été montré que la durée de la formation a des effets sur les actions de transformation (Teiger et Laville, 1991). Une autre limite de notre action a été l'absence de suivi de toutes les implémentations suite au chantier. Les transformations ont été implémentées mais le suivi pour voir l'impact sur le travail des opérateurs a été absent. Par rapport à la méthode d'analyse des données, la principale limite a été le temps que ce type d'analyse prend. En effet, les temps de la transcription des données, de l'identification des thèmes et de la caractérisation du type de scénario sont très longs.

Au niveau des perspectives, nous pourrions approfondir notre analyse par l'étude du rôle des objets intermédiaires (schéma, plans, maquettes, prototypes, etc.) produits par les différents « mondes » de la conception et les « traductions » nécessaires lors d'un passage d'un monde à l'autre (Vinck et Jeantet (1995), Jeantet (1998) in Garrigou, Thibault, Jackson et Mascia, 2001). Cette traduction permet aux différents acteurs d'avoir « prise sur ces objets ». Ils deviennent alors des supports structurants des interactions entre les acteurs du projet. En effet, notre analyse s'est centrée sur les échanges verbaux alors qu'il existe tout un ensemble de documents comme des schémas des postes sur lesquels on dessinait les différentes stratégies de déplacement ou bien des maquettes papier sur l'emplacement des outils au poste.

Des auteurs ont constaté des transformations des représentation des acteurs de l'entreprise comme effet de l'intervention ergonomique (Falzon et Teiger, 1999) provoquées notamment par l'usage de l'analyse ergonomique qui renvoie à une représentation nouvelle du travail. Cette nouvelle représentation pose le travail comme un objet à examiner. Une des perspectives serait d'étudier le contenu des co-analyse dans une visée de voir comment l'opérateur construit progressivement la représentation de son travail. Enfin, les verbalisations durant les chantiers pourraient également être étudiées sous l'angle des activités collaboratives de conception (Barcellini, 2008) notamment en se centrant sur le rôle de chacun des participations dans l'argumentation des solutions de conception, sur le type de connaissances que chacun apporte pour alimenter les diagnostics.

Quatrième partie : discussion générale et perspectives

Chapitre 11 : Synthèse des résultats et perspectives de recherche

Notre thèse s'inscrit dans le contexte polémique des organisations du travail de type « *lean production* » (cf. Chapitre 1) dont les effets non désirés sur la santé des salariés se sont manifestés dès le début de leur déploiement (Landsbergis *et al.*, 1997). Les ergonomes ont rapidement été invités à intervenir, ce qui les a contraint à définir clairement leur posture par rapport à ce système (Bourgeois et Gonon, 2010 ; Bourgeois, 2012) (cf. Chapitre 2). Plus précisément, cette recherche a fait suite à une demande industrielle en lien avec le déploiement du *lean*, ses effets sur la santé des salariés et les possibilités d'intégrer l'approche de l'ergonomie dans ce contexte (cf. Chapitres 2 et 3). Deux principaux objectifs ont ainsi orienté notre recherche.

Un premier objectif concerne l'instruction du désaccord entre ergonomie et *lean* au travers :

- d'une part de l'opposition entre les modèles de la santé et de la performance et de leur articulation différente (cf. Chapitre 4) ;
- d'autre part des conflits entre le modèle du travail sous-jacent aux principes et outils du *lean* et le modèle du travail proposé en ergonomie (cf. Chapitre 5).

Nous avons émis la thèse d'un conflit entre production réglée et production gérée dans lequel les opérateurs construisent les modalités de déploiement de leur activité en s'adaptant en permanence aux différentes formes de variabilité alors le *lean* ne semble pas perméable aux adaptations et compromis faits par les opérateurs. De plus, les méthodes d'analyse du travail déployées avec le *lean* fabriquent un travail selon les présupposés d'une « valeur » ou « non-valeur » de celui-ci. (cf. Chapitre 6).

Un deuxième objectif a été d'instruire cette thèse en analysant d'abord le travail des opérateurs sur une ligne de production, pour comprendre les compromis qu'ils réalisent et les marges de manœuvre dont ils disposent pour déployer leur activité (cf. Chapitre 8). La situation de travail des opérateurs considérée comme le résultat du travail des acteurs de la conception (Daniellou, 2004, Falzon, 2005b, 2005c), nous avons étudié ensuite les démarches de « conception continue » au sein de la même ligne de production (cf. Chapitre 9). Enfin, les résultats de ces deux études nous ont amenés à proposer une dernière étude visant à instruire

et à donner un cadre aux débats entre les connaissances du général portées par les acteurs de la conception et les connaissances du singulier portées par les opérateurs (Daniellou, 2008 ; 2010 ; Barcellini *et al.*, 2013) (cf. Chapitre 10).

Dans ce chapitre, nous rappelons l'ensemble des résultats de nos trois études empiriques à la lumière de notre problématique de recherche. Nous revenons sur la question centrale de la confrontation des règles des standards de travail au travail réel en production et lors des chantiers de transformation des situations de travail. Nous mettons l'accent d'une part sur la participation des opérateurs comme ressource à l'efficacité de l'organisation et, d'autre part, sur les conditions pour favoriser la construction de leur activité. Enfin, nous présentons les perspectives de nos travaux au regard des modes d'action des ergonomes au sein de l'organisation du travail.

Des prescriptions contre productives

Dans la première étude empirique (cf. Chapitre 8), nous nous sommes intéressés au travail des opérateurs sur une « ligne modèle » en tant que résultat de la conception *lean*. Cette dernière correspond à la mise en place de ressources dans l'environnement dont l'usage est standardisé pour faire ressortir les dysfonctionnements : andon, marquage au sol des zones de travail. Toutefois, ces outils ne sont pas des ressources opérationnelles pour les opérateurs. Les opérateurs visent d'autres objectifs que ceux prescrits. Ils gèrent des sources de variabilité pour répondre aux objectifs de qualité et de production, parfois au détriment de leur santé, tout en évitant des situations d'empêchement. La transgression du standard par la « prise d'avance » permet aux opérateurs une gestion de la variabilité des situations et de la qualité. Autrement dit, elle leur permet de se créer des marges de manœuvre pour tenir conjointement les objectifs de production et de qualité dans l'objectif d'un « travail bien fait ». La mise en œuvre de ces stratégies est rendue possible par une réorganisation du collectif de travail et la tolérance de l'encadrement de proximité d'un fonctionnement « hors-norme ». Ainsi, certains opérateurs prennent en charge une partie du travail du moniteur pour que celui-ci puisse intervenir auprès des opérateurs en difficulté. De même, le manager de proximité, le RU, autorise un fonctionnement « hors-norme » qui s'avère efficace pour atteindre les objectifs de production. De plus, les prescriptions de « marquage des zones de travail » sont contre productives, puisque leur respect est réalisé au détriment de la qualité et de la production. Si l'opérateur respecte les marquages, il prend du retard lorsqu'il a des véhicules lourds.

Cependant du point de vue de l'organisation, ces stratégies sont des violations du prescrit. Elles ne sont pas reconnues comme efficaces mais plutôt comme un frein à l'amélioration continue. Toutefois, les opérateurs réguleraient en mettant en œuvre des stratégies de signalisations multiformes favorable aux démarches d'amélioration du *lean*.

Nos résultats mettent en évidence un triple rôle de l'opérateur dans l'amélioration continue en phase de production : l'identification et le signalement des incidents ainsi que la réalisation de propositions d'amélioration. Pour le *lean*, le rôle de l'opérateur est de détecter les problèmes et les faire remonter en phase de production pour les traiter dans un second temps. Du point de vue de l'ergonomie, ce rôle est bien plus large. Il consiste en production à gérer les différentes formes de variabilité ainsi que les incidents. Empêcher cette gestion serait alors de notre point de vue contre-productif, car la régulation n'est pas contradictoire avec la remontée des dysfonctionnements. Dans les faits, l'opérateur régule et fait remonter.

Des tensions-contradictions pour l'opérateur

Les difficultés d'application de certaines prescriptions résultent de l'existence de conflits de buts qui relèvent de contradictions entre les objectifs de production et les objectifs de qualité. Ces tensions-contradictions sont liées au mode de production en flux tendu caractérisé par un traitement dans l'urgence des pannes, des incidents, des aléas qui exigent une vigilance accrue et une mobilisation des salariés (Théry, 2006). Dans notre étude, ces conflits de but sont manifestes dans l'usage de la corde andon. La procédure prescrite demande de tirer sur la corde andon et de s'arrêter de travailler en cas de détection d'un dysfonctionnement. Cependant, dans le même temps, le nombre de signalements est un indicateur de performance des équipes : plus il y a de signalements, plus l'indicateur se dégrade. De ce fait, les opérateurs évitent de signaler les difficultés. Ceci alors même que, dans le fonctionnement d'une usine *lean*, l'andon est l'outil permettant de pallier la contradiction créée par le besoin constant d'augmenter la productivité et la priorité donnée à la qualité du produit (Pardi, 2007) : « *A Takaoka, chaque opérateur peut arrêter la ligne mais la ligne n'est presque jamais arrêtée parce que les problèmes sont résolus à l'avance et le même problème n'arrive jamais deux fois. Clairement, prêter une attention implacable à la prévention des défauts a supprimé la plupart des raisons d'arrêter la ligne* » (Womack et al., 1990, p. 79, notre traduction). Les observations de Pardi (*op.cit*) vont dans le même sens que les nôtres : l'utilisation de l'andon représente un compromis constant entre productivité et qualité et les

opérateurs sont évalués sur les deux. Pour l'auteur, l'usage effectif de l'andon donne clairement la priorité au rendement opérationnel sur la qualité de la production. De plus, son usage n'est pas aussi simple que la plupart des descriptions théoriques le laissent croire (par exemple, dans Womack *et al.*, *op.cit*). Il implique le déploiement d'un réseau d'acteurs qui interagissent de manière ascendante et descendante, et un degré d'engagement, d'expérience et de connaissances partagées et de solidarité entre les travailleurs (Pardi, 2007, *op.cit*). Le manager de première ligne joue un rôle primordial dans cette organisation. Il évalue en fait la performance de son équipe et peut appliquer des sanctions, par exemple lors des évaluations annuelles où se jouent les évolutions de salaire et de carrière. D'un autre côté, le manager autorise dans la majorité des cas un fonctionnement hors norme pour atteindre la production. Il se retrouve alors dans une situation d'injonction, car lui-même est évalué par sa hiérarchie selon les résultats de son équipe. Le confinement dans l'obscurité des ressources opératoires dont parle Bourgeois (2012) en référence aux opérateurs, est le fait également des managers de proximité.

Des constats similaires ont été réalisés en sciences de gestion, Bertrand et Stimec (2011) se sont intéressés au rôle et à la place du management dans des sites industriels *lean*. Ils mettent en lumière les « classiques » contradictions entre exigences de productivité d'un côté et, de qualité ou de sécurité de l'autre côté. Les auteurs soulignent la place centrale de l'accompagnement de la gestion de ces contradictions « *des ajustements se font donc de manière clandestine sans qu'aucun dialogue ne puisse se nouer avec les prescripteurs* » (p. 134). Les chefs d'équipe sont alors dans un conflit entre les prescriptions descendantes et la réalité du travail, qu'ils n'ont pas les moyens d'instruire.

De plus, le manager de proximité est censé traiter chacun de ces signalements par des procédures de résolution de problèmes prédéfinies et mettre en œuvre des solutions, ceci dans l'idée véhiculée par le *lean* de donner plus d'autonomie aux groupes, aux UEP. Cependant, cette autonomie ne s'accompagne pas des ressources nécessaires à son application effective. Les tâches de résolution des problèmes viennent s'ajouter à tout un ensemble de tâches de management des équipes sans que les temps pour les réaliser correctement soient prévus. Les transformations demandant des dépenses élevées ne sont pas implémentées faute de ressources économiques. Ces résultats semblent aller à l'encontre d'une démarche d'amélioration continue telle que promue par le *lean*.

La réélaboration des règles par le collectif de travail vise, au-delà de la réduction des contraintes de travail issues de la prescription, la gestion des conflits de buts en trouvant des moyens de les éviter pour réaliser un « travail bien fait » (Caroly, 2010). Nos résultats vont dans ce sens. Ils soulignent les possibilités de réélaboration des règles pour faire face aux situations critiques comme l'une des conditions de l'efficacité de l'activité collective (Caroly, *op.cit.*). La règle prescrite « *en cas de problème il faut s'arrêter et alerter le moniteur* » est modifiée « *en cas de problème je fais tout pour le résoudre et si je n'arrive vraiment pas j'alerte le moniteur, autrement je vais le déranger tout le temps* ». Cette réélaboration est partagée par l'ensemble du groupe étudié et reconnue de façon informelle par la hiérarchie de proximité, voire par la hiérarchie de haut niveau. Comme le souligne Caroly, la réélaboration des règles est un moyen et un instrument du développement de l'activité collective et de l'efficacité de l'activité individuelle. La performance appréhendée en termes d'efficacité de l'activité renvoie à la mobilisation du sujet et aux ressources qu'il engage dans l'accomplissement de la tâche et, non en termes d'efficacité qui se focalise uniquement sur le résultat atteint (Bourgeois et Hubault, 2005).

Ces résultats semblent paradoxaux avec la « philosophie » du *lean* qui donne une place importante à l'initiative des salariés. Il apparaît nécessaire de valoriser et de révéler ce « travail invisible » pour faire ressortir les dysfonctionnements et donc les marges de progrès et d'amélioration. Le « travail invisible » est ce qu'on ne demande pas de faire mais que les opérateurs font quand même pour que le travail se fasse (Théry, 2006). Nous avons alors cherché à comprendre comment le travail est mis en mouvement, en débat à l'occasion des chantiers *lean* d'« amélioration continue ».

Des méthodes d'analyse du travail qui conduisent à un confinement du travail

La deuxième étude empirique (cf. Chapitre 9) a porté alors sur le processus chantier. Celui-ci vise une transformation des situations de travail orientée vers l'amélioration de la performance selon des critères de qualité, d'efficacité, de sécurité et d'ergonomie. Les données recueillies ont montré que les démarches d'analyse du travail mobilisées dans les chantiers portent un point de vue étroit de l'activité et conduisent progressivement à un confinement de celle-ci. Les objectifs définis à l'avance par la hiérarchie et donnés de manière

descendante ne sont pas discutables en chantier. Le RU, manager de premier niveau, se trouve alors en double contrainte entre les objectifs définis par sa hiérarchie et les besoins des opérateurs. Les analyses du travail outillées portent sur un ensemble d'observables qui portent une vision partielle de la situation de travail et conduisant à des propositions de transformation qui ne sont pas en adéquation avec les besoins des opérateurs. Ces analyses sont orientées par des indicateurs de performance basés sur la notion de « valeur » et « non-valeur » du travail (en références à la définition des gaspillages cf. Chapitre 1 et à la vision du « travail effectif » cf. Chapitre 4). Ces indicateurs semblent ne pas être dissociables de la méthode d'analyse. Ainsi une double vérification de la qualité ne peut être analysée que comme un « muda », une opération qui n'apporte pas de valeur au produit, un gaspillage de temps, d'énergie et de motivation.

L'amélioration continue pour le *lean* est liée à une standardisation des « meilleures pratiques ». L'application de ces dernières permettait de faire remonter les anomalies et les gaspillages pour les réduire au maximum et ce dans l'idée d'« un cercle vertueux d'amélioration » (Liker 2006). La façon dont le travail est analysé, vu à partir du déploiement des outils d'analyse lors des chantiers porte ces objectifs. La méthode prévoit de compter le nombre de pas des opérateurs. Les pas étant considéré *a priori* comme des gaspillages ils ne peuvent pas être évalués comme une ressource par exemple des pas qui permettent de se dégourdir les jambes. La dissociation entre objectifs, moyens d'analyse, et « philosophie » des chantiers est très difficile. Les méthodes d'analyse et de transformation des chantiers peuvent alors être mises en lien avec les données de la première étude montrant l'inadéquation de certains standards avec le travail réel.

En effet, la production ne peut être atteinte par le seul perfectionnement de la prescription, par la « production réglée ». L'initiative et la mobilisation subjective des salariés sont incontournables (Daniellou, 2009) : à côté d'une « production réglée », une « production gérée » est indispensable pour atteindre la production et la qualité souhaitée. Les nouveaux modes de management comme le *lean* mettent en avant la mobilisation des salariés : « *l'intelligence des salariés peut être sollicitée explicitement, le rôle de la subjectivité personnelle est évoqué voire reconnu* » (Daniellou, *op.cit*, p.5). Or dans les faits, il y a d'un côté la qualité pour l'entreprise, tirée par des contraintes industrielles et marchandes et, de l'autre, la qualité du travail bien fait pour les opérateurs. Ainsi, « l'excellence » pour l'entreprise qui est le « juste nécessaire » pour tenir face à la concurrence s'écarte des

connaissances des opérateurs qui tentent d'apporter une réponse différente à des configurations qui varient pour que la production sorte malgré tout d'une façon qui leur paraît correcte (Daniellou, *op.cit.*).

Au regard de nos résultats, nous pouvons avancer que les « plaintes floues » émises par les opérateurs soulèvent l'empêchement de faire un travail de qualité. Dans ce cadre, l'intervention de l'ergonome peut alors viser l'instruction des contradictions entre le « *travail bien fait et la qualité officielle du travail et la mise en débat, au sein des collectifs, des situations dans lesquelles surgissent ces contradictions* » (Petit *et al.*, 2011, p. 394).

La participation des opérateurs : une ressource pour l'amélioration

Nos entretiens, réalisés auprès des acteurs de la « ligne modèle » (cf. Chapitre 2), révèlent l'existence d'un consensus sur la place stratégique des opérateurs dans l'amélioration continue du processus de production. Cette participation, dont la définition demeure floue (Garrigou, 1992), renvoie au rôle des opérateurs d'une part dans la conception des situations de travail et, d'autre part, dans la remontée des dysfonctionnements et des propositions d'amélioration ; ces deux dimensions étant considérées en ergonomie comme intrinsèquement liées (cf. Chapitre 5). Dans notre étude, l'idée d'apporter des améliorations est présente chez les opérateurs. En effet, la majorité des opérateurs ayant participé à notre étude proposent régulièrement des améliorations sous la forme de « déclics ». Ces démarches participatives mises en œuvre selon des objectifs et des méthodes différentes (« déclics » et « groupes de progrès ») sont appréciées par les opérateurs qui cherchent à s'y impliquer. Cependant, les chantiers, contrairement aux « déclics » ou aux « groupes de progrès », sont orientés par des objectifs imposés par le haut. Nos résultats vont dans le sens des observations de Brännmark et Holden (2013) qui montrent des différences significatives au niveau de la satisfaction des opérateurs entre les démarches participatives « au quotidien, continues » comme les « déclics » et les démarches participatives « ponctuelles » comme les chantiers. La participation « continue » permet de mieux répondre aux difficultés rencontrées dans le travail au quotidien. Les analyses des auteurs montrent en plus que les démarches combinant les deux formes de participation, « continue » et « ponctuelle », sont les moins positives. Elles contribuent notamment à une augmentation de la charge de travail.

Enfin, la dimension collective du travail est souvent écartée des démarches d' « amélioration continue ». Des désaccords entre les opérateurs sur les manières de faire sont apparus durant les chantiers, mais ils ne sont pas instruits par l'organisation. La suppression des espaces de travail collectif comme le « groupes de progrès » durant lesquels les opérateurs se retrouvaient pour traiter les difficultés dans le travail s'est faite au profit de démarches individuelles dans lesquelles les discussions entre opérateurs sur les modifications proposées ne sont pas prévues.

Nous avons alors cherché à comprendre dans quelle mesure des démarches chantier pouvaient être transformées pour qu'elles deviennent des espaces de confrontation des règles, des supports aux controverses professionnelles : « *la reconstruction de l'organisation du travail dépend de la création d'espaces où les règles de l'organisation peuvent être expérimentées, affinées, définies* » (Caroly 2010 p. 203). Dans l'idée d'une démarche d'amélioration continue, du point de vue de l'ergonomie, les chantiers devraient permettre une réelle construction des problèmes de conception par la mobilisation des connaissances des opérateurs : « *la connaissance de la façon dont les opérateurs constituent le problème explique beaucoup plus d'erreurs que les modalités de la résolution des problèmes-mêmes* » (Wisner, 1995, p. 138). La troisième étude empirique (cf. Chapitre 10) a porté sur la construction et le déploiement d'une méthodologie visant à réintégrer et à instruire les débats sur le travail comme support à la mise en évidence des conditions nécessaires au déploiement de l'activité. Le dispositif de co-analyses collectives de l'activité en amont des chantiers et durant les chantiers a été construit dans une visée de développement de la capacité d'agir des opérateurs sur leur situation de travail (Teiger et Laville, 1991). Nous avons analysé les données verbales produites durant le chantier « pilote » en essayant d'identifier la construction des problèmes de conception, à partir de l'identification des scénarios de prescription et d'action et de leur articulation (Barcellini *et al.*, 2013). Les résultats ont montré d'une part un élargissement des objectifs du chantier, caractérisés par une alternance de scénarios de prescription et de scénarios d'action portés par l'ensemble des acteurs. Les « bonnes pratiques » ont été confrontées à une « résistance du réel » portée notamment, mais pas uniquement, par l'opératrice, qui mettait en avant un ensemble de conditions nécessaires pour le déploiement de l'activité. Nous avons observé une expression des besoins plus large que celle initialement prévue dans le périmètre du chantier, exprimée par les opérateurs et enrichie des points de vue des autres intervenants. Par exemple, la clarification de la procédure pour sortir une pièce défectueuse au poste de contrôle de qualité a mis en évidence

différentes façons de faire selon les circonstances et donc la difficulté d'identifier la « meilleure pratique ». Toutefois, les objectifs élargis, en dépassant le cadre des objectifs visés par le chantier et les possibilités d'agir des animateurs et des RU, ne donnaient pas lieu à des transformations concrètes des situations. Seules de « petites transformations » étaient réalisées. Ainsi, les investissements financiers et humains alloués par la direction au chantier sous forme de « journées intensives » ne sont pas suffisants pour répondre aux besoins exprimés par les opérateurs. De ce point de vue, les chantiers tels qu'ils sont majoritairement conduits aujourd'hui sont des gaspillages au sens du *lean*. Alors qu'ils engagent des ressources financières et humaines significatives, le mode d'organisation des chantiers confine lourdement la participation des salariés et empêche une réelle valorisation des contributions des opérateurs et des autres acteurs de la conception.

Nous pouvons rapprocher ces résultats des observations de Méda (2004) sur la « *double nature du travail* » (p. 117) qui est à la fois une source d'émancipation, de développement et une source possible de souffrance. De fait, le travail est en tension entre intérêt et ajustement/flexibilité. D'un côté de nombreux éléments visent à rendre le travail plus intéressant, faisant appel aux compétences des salariés, leur permettant d'apprendre tout au long de leur vie. D'un autre côté, des éléments font du travail une variable d'ajustement, de plus en plus flexible et malléable (Méda, *op.cit*). Dans cette thèse, nous avons proposé un cadre théorique de la santé selon une approche constructive et développementale, visant la construction des compétences professionnelles et la création d'un environnement permettant leur déploiement comme source de santé. Dans ce cadre, les environnements capacitants comme mise en œuvre des capacités des individus seraient un des objectifs de l'intervention ergonomique (Falzon, 2013a). La notion de capacité suppose la possibilité réelle de mise en œuvre des capacités. Au regard de nos données, replacées dans le contexte socio-économique de globalisation et de concurrence décrit par Méda, nous pouvons nous demander dans quelle mesure cet objectif est atteignable. Dans quelle mesure une organisation du travail de type *lean* peut-elle créer un environnement favorisant la conversion des capacités en possibilités réelles. Bien qu'il ne faille pas tomber dans l'illusion qu'on pourrait retrouver « *le Travail dans sa pureté* » qui serait pure expression de soi, pure production de la société sans contraintes, la réhabilitation du travail est nécessaire et elle passe notamment par une amélioration des conditions de réalisation du travail permettant aux individus de retrouver un sens à cette activité (Méda, *op.cit*). Nos données défendent une vision de la performance qui intègre la notion de « travail bien fait », source de santé pour les individus et les collectifs

(Clot, 2010). Dans la perspective d'un « travail bien fait » selon les concepteurs du travail (Falzon, 2013b), l'action de l'ergonome dans une démarche de conception participative doit alors soutenir conjointement les débats sur la qualité du travail entre les concepteurs et les utilisateurs. Alors que nos données montrent comment le manager de proximité, pilote des démarches d'amélioration, se trouve en conflit entre des objectifs imposés de manière descendante et sa volonté de faire un bon travail, un « bon poste » pour l'opérateur. Toutefois, l'élargissement observé des objectifs prévus par les chantiers pour intégrer les objectifs d'un travail de qualité ne sont pas portés (ni connus dans certains cas) par le management de haut niveau, porteur de la stratégie de l'organisation. Les effets sont alors limités. Un paradoxe existe alors entre une organisation supposée soutenir le développement des compétences des salariés comme gage d'une efficacité de l'entreprise et des visées de transformation réduites aux « petits aménagements ». Les « petits aménagements » ne sont pas négatifs en eux-mêmes, mais ils répondent à des besoins très limités par rapport à ce qui est mis en évidence lors des échanges verbaux durant les chantiers.

Dans les sciences de gestion, des auteurs proposent de voir les espaces de discussion et le rôle du management intermédiaire comme des moyens pour favoriser les liens entre *lean* et santé au travail (Bertrand et Stimec, 2011). Il y aurait selon les auteurs, des projets *lean* « *managés* » proches du modèle idéal du *lean* : un déploiement dans la durée permettant la mise en place de postes aménagés, des démarches de réduction des gaspillages et la promotion d'une implication des opérateurs dans la conception de nouveaux produits au sein de groupes chantiers leur permettant de faire remonter leurs besoins. Cependant, la participation se limite à la possibilité qu'ont les opérateurs de « *faire passer leurs questions et avis par les espaces de discussion* » (p. 140). De plus, les auteurs soulignent des formes de réserve de la part des opérateurs relevant d'une forme de coupure entre eux, les chefs d'équipe et la direction ainsi que des modes d'échange très formalisés laissant peu de place à la spontanéité.

Les modes d'échange informels seraient alors plus propices au développement d'une régulation autonome du travail dans les équipes au sens de Reynaud (1988). Dans ce cas, la difficulté est alors de trouver l'équilibre entre les régulations autonomes et les régulations de contrôle prescrites par l'organisation (Bertrand et Stimec, *op.cit.*). Les organisations de type *lean* sont fortement axées sur la normalisation, la qualité et l'implication des salariés dans l'amélioration des processus et des procédures de travail. Dans ce cadre et au regard de nos

résultats, nous terminons cette discussion par une mise en perspective des leviers d'action pour les ergonomes dans une organisation de type *lean*.

Leviers pour l'intervention des ergonomes dans le *lean*

La posture des ergonomes et leur capacité de réponse aux demandes qui leur sont adressées diffèrent selon s'ils sont intégrés à la démarche *lean*, s'ils interviennent en parallèle ou à la suite de son déploiement (Bourgeois, 2009). En effet, ces postures n'offrent pas les mêmes marges de manœuvre à l'ergonome dans son intervention. Ce positionnement de l'ergonome renvoie aussi à « faire avec ou contre le *lean* » (Bourgeois et Gonon, 2010) et à sa capacité d'intervenir sans être instrumentalisé par le *lean*. La posture « faire avec le *lean* » interroge l'apport de l'ergonomie au *lean*, qui pourrait notamment être mobilisée « pour tenir les deux dialectiques que sont la performance de l'activité et la préservation de la santé des opérateurs » (Morais et Aubineau, 2012, p. 191). Un autre positionnement, « l'ergonomie pour voir autrement », renvoie plutôt à une prise de distance par rapport au *lean* (Bourgeois, 2009).

3.8 Faire avec le *lean*...

Cette stratégie consisterait à utiliser les proximités d'intention entre le *lean* et l'ergonomie comme porte d'entrée pour l'ergonomie. L'intérêt pour les démarches *kaizen* ou d'« amélioration continue » comme levier d'intégration de l'ergonomie a ainsi constitué un de nos moyens d'intervention dans cette recherche. Au Canada, Toulouse *et al.*, (*op.cit*) se sont intéressés aux conditions d'intégration de la santé et de la sécurité au travail (SST) dans des « PVA-Kaizen » (production à valeur ajoutée). Ils relèvent que la réelle participation des travailleurs et la formation à l'ergonomie constituent des facteurs susceptibles de favoriser ou au contraire de diminuer l'intégration de la SST dans ce type de groupe d'amélioration continue. L'absence de méthodes pour impliquer les travailleurs clairement explicitée dans les démarches d'amélioration continue constitue un levier pour l'action de l'ergonome. Il peut être porteur de connaissances sur la conception participative en montrant qu'il ne suffit pas d'impliquer les opérateurs pour garantir une intégration de l'ergonomie, le travail étant parfois difficilement verbalisable (Daniellou, 2008 ; Perez Toralla *et al.*, 2013, Davezies, 2012).

Les entreprises dans lesquelles le déploiement du *lean* n'a pas apporté les gains de productivité attendus et a dégradé la santé des salariés ont montré la nécessité d'entamer des querelles utiles entre ergonomes et concepteurs-applicateurs du *lean* (Morvan, François et Bourgeois 2008 ; Bourgeois, 2009). Ces « querelles utiles » peuvent également être pensées du point de vue des confrontations entre concepteurs-applicateurs et opérateurs comme nous l'avons montré dans notre thèse. Daniellou (2008, 2011) propose d'appréhender toute situation de travail comme la rencontre entre deux types de connaissances : générales et spécifiques. Les connaissances générales sont celles des experts. A partir de savoirs scientifiques, technologiques, organisationnels, ils vont anticiper les situations de travail. Les connaissances spécifiques sont situées et portent sur la variabilité des situations. Ce sont les connaissances portées par les opérateurs et les collectifs. Nous avons cherché à mettre en œuvre une méthodologie d'intervention des modalités de rencontre et de confrontation entre ces deux types de connaissances. En effet, l'ergonome est outillé conceptuellement et méthodologiquement pour organiser ces confrontations comme en attestent des études en conception (Garrigou, 1992 ; Coutarel, 2004 ; Petit, 2005 ; Quillerou, 2011). Dans notre cadre, nous avons cherché à utiliser les démarches participatives promues par le *lean* pour instaurer une réelle confrontation entre les règles formelles et les règles autonomes et ainsi donner aux opérateurs la possibilité de « contrôler » le système de prescriptions (Bourgeois et Gonon, 2010).

3.9 L'ergonomie pour voir autrement...

Dans ce cadre, les principes du *lean* sont utilisés pour apporter le point de vue de l'ergonome. On est plutôt dans une proposition de prise de distance avec la doctrine (Bourgeois, 2009) par le prisme de l'ergonomie. Nous avons adopté cette posture dans la première et deuxième étude empirique (Cf. Chapitre 8 et 9).

L'action de l'ergonome s'appuie alors sur l'identification des paradoxes du *lean* et leur instruction pour dénouer les confusions qui surgissent derrière le « bon sens » apparent des mots (Bourgeois et Gonon, *op.cit.*). En effet, la pratique des ergonomes rend compte d'une part des écarts entre les intentions affichées par le *lean* et ses applications. Par exemple, lorsque les entreprises mettent en place des objectifs d'amélioration de la performance à très court terme alors que la performance s'atteint sur le long terme par de petites améliorations au quotidien selon le *lean*. Ce type de leviers peut porter sur différentes dimensions du travail

comme le travail d'organisation, l'activité des concepteurs ou la pratique des ergonomes au sein du *lean*.

Dans le cadre des paradoxes de certains dispositifs *lean*, des auteurs ont proposé d'interroger les actes qui conduisent à cette organisation, le travail d'organisation (Ughetto, 2009, Bruère, 2012, Bruère et Chardeyron, 2013). Le travail d'organisation, TO, (De Terssac, 1998) renvoie aux échanges permanentes qu'entretiennent les différents acteurs d'une structure organisationnelle permettant de conserver un équilibre organisationnel nécessaire à l'efficacité productive et à la santé des individus (De Terssac et Lompré, 1996 ; De Terssac, 2003 ; Petit, Dugué et Daniellou et Aubert-Blanc, 2011). Cette notion permet de saisir les modifications et évolutions des milieux professionnels en permettant d'analyser ce qui contribue par la production normative quotidienne à « *organiser* » et à structurer les actions des différents acteurs (De Terssac, 2003, p. 121). Pour l'auteur, cette structuration produit notamment des règles pratiques, des compromis ou accords qu'elle rend possibles comme les normes de travail et les procédures. L'analyse du travail d'organisation renvoie à la double analyse de la structuration des actions des destinataires des dispositifs organisationnels et des concepteurs-mêmes de ces dispositifs (De Terssac, *op.cit.*).

Pour Bruère (*op.cit.*) une nouveauté du *lean* résiderait en effet dans la prédéfinition de la manière de conduire la mise en place des situations de travail. L'auteur a proposé une méthodologie d'intervention visant la prévention des risques professionnels axée sur les dispositifs organisationnels encadrant le travail d'organisation du *lean*. Pour Bruère, il s'agirait plus spécifiquement d'agir pour favoriser le développement du travail d'organisation des acteurs participant à la définition des situations de travail. En référence aux propositions de Clot (1999) sur le développement de l'activité, le dispositif d'intervention de Bruère vise à produire « *une réouverture vers de nouveaux possibles organisationnels, une intériorisation d'une démarche réflexive collective sur ce travail et enfin, à terme, la constitution d'un collectif de travail [...] un ensemble de règles de métier de référence pour chacun* ». (Bruère, *op.cit.* p. 10).

Dans une perspective similaire Falzon (2013b) propose de considérer le « *travail bien fait* » (p. 83) du point de vue des concepteurs du travail et de mettre en place des situations leur permettant de concevoir un « *bon travail* » pour les opérateurs. Un levier de transformation pour les organisations de type *lean* pourrait être l'analyse de l'activité des concepteurs dans

les processus d'amélioration continue et la mise en place d'espaces permettant de formaliser leurs expériences et difficultés dans l'acte de conception des situations de travail.

Enfin, toujours dans cette perspective, l'intervention pourrait également porter sur l'analyse de la pratique des ergonomes au sein du *lean* pour essayer de comprendre comment elles renouvellent les modèles de l'intervention (Morais et Aubineau, 2012 ; Perez Toralla *et al.*, 2013).

Les deux positionnements de l'ergonomie par rapport au *lean* que nous exposons ne sont sans doute pas mutuellement exclusifs. Bien au contraire, il s'agirait peut-être pour l'ergonome de *faire avec le lean pour voir autrement*. Dans cette perspective, l'ergonome peut mobiliser et articuler ces deux points de vue dans une démarche d'intervention pour favoriser la prise en compte des liens entre santé et performance en fonction du contexte de l'intervention et de ses évolutions. Autrement dit, l'ergonome peut intervenir en tant que co-concepteur dans des chantiers *kaizen* par exemple. Il porte ici son point de vue sur les liens entre santé et performance qui est susceptible de mettre en débat les fondements mêmes des principes du *lean*. Cette mise en débat peut être considérée comme une occasion d'échanges mutuels et de confrontation des représentations des différents acteurs impliqués dans ce type de conception. Celle-ci constituerait une phase de transformation des représentations, condition nécessaire à la mise en œuvre d'une ergonomie « pour voir autrement ». Toutefois, comme le souligne Hubault (2012) « *s'il n'est pas facile de réussir la convergence [entre lean et ergonomie], il est en revanche très clair que la « ligne de partage des eaux » passe très exactement sur ce que activité veut dire, qui constitue en somme une « ligne de front pertinente »* (p. 136).

Bibliographie

- Adler, P. S., & Borys, B. (1996). Two types of bureaucracy: Enabling and coercive. *Administrative Science Quarterly*, 61–89.
- Adler, P. S., Goldoftas, B., & Levine, D. I. (1997). Ergonomics, employee involvement, and the Toyota Production System: A case study of NUMMI's 1993 model introduction. *Industrial and Labor Relations Review*, 416–437.
- Adler, P.S., Goldoftas, B., Levine, D.I., (1997). Ergonomics, employee involvement, and the Toyota production system : A case study of NUMMI'S 1993 model introduction. *Industrial and Labor Relations Review*, 50, 3, 416-437.
- Askenazy, P., & Caroli, E. (2010). Innovative Work Practices, Information Technologies, and Working Conditions: Evidence for France. *Industrial Relations: A Journal of Economy and Society*, 49(4), 544–565.
- Babson S. (1993). Lean or mean: the MIT model and lean production at Mazda. *Labour studies journal*, 18, p. 3-24.
- Barcellini, F. (2008). *Conception de l'artefact, conception du collectif: dynamique d'un processus de conception ouvert et continu dans une communauté de développement de logiciels libres*. Thèse de doctorat en Ergonomie, Conservatoire national des arts et Métiers
- Barcellini, F., Van Belleghem, L., Daniellou, F. (2013). Les projets de conception comme opportunité de développement des activités. In P.Falzon (Ed.) *Ergonomie Constructive*. pp 191-206. Paris : PUF
- Beauvallet, G., & Houy, T. (2009). L'adoption des pratiques de gestion lean. *Revue française de gestion*, (7), 83-106.
- Béguin, P. (2004) L'ergonome, acteur de la conception. In P. Falzon (Ed.) *Ergonomie*. Paris : PUF.
- Béguin, P. (2007a). Innovation et cadre socio-cognitif des interactions concepteurs-opérateurs : une approche développementale. *Le Travail Humain*, 4 (70), 369-390
- Béguin, P. (2007b) Prendre en compte l'activité de travail pour concevoir, *Activités*, 4(2), 107-114

- Béguin, P., & Cerf, M. (2004). Formes et enjeux de l'analyse de l'activité pour la conception des systèmes de travail. *Activités*, 1(1), 54-71
- Béguin, P., & Rabardel, P. (2000). *Designing for instrument mediated activity*. *Scandinavian Journal of Information Systems*, (12). 173-190
- Béguin P. (2008). Quelques remarques sur le statut de l'activité dans la conception. *Psychologie du Travail et des Organisations*, 14(4)
- Bellemare, M. (2002). *La transformation des situations de travail par une approche participative en ergonomie: une recherche intervention pour la prévention des troubles musculo-squelettiques*. Montréal: IRSST.
- Bellemare, M., Marier, M., & Allard, D. (2001). Le journal de bord: un outil pour l'intervention et la recherche en ergonomie. *Comptes rendus du congrès SELF-ACE 2001: les transformations du travail, enjeux pour l'ergonomie*, pp.58-62. ACE-Québec, Montréal.
- Bellemare, M., Marier, M., Montreuil, S., Allard, D., Prévost, J. (2002). *La transformation des situations de travail par une approche participative en ergonomie : une recherche intervention pour la prévention des troubles musculo-squelettiques*. Rapport R-292, Montréal : IRSST. www.irsst.qc.ca
- Bellemare, M., & Baril-Gingras, G. (2011). Outils pour apprécier les aspects socio-organisationnels lors d'une intervention de prévention. In *Troisième Congrès francophone sur les troubles musculosquelettiques (TMS). Échanges et pratiques sur la prévention/Organisé par l'Anact et Pacte*.
- Bellies, L., & Buchmann, W. (2011). Le Lean et les Lean: marges de manœuvre de l'ergonome et conséquences sur les conditions de travail des opérateurs. *Actes des 18es Journées de Bordeaux sur la pratique de l'ergonomie*.pp.45-55.
- Benckroun, T. H., & Weill-Fassina, A. (Eds.). (2000). *Le travail collectif en ergonomie: perspectives actuelles en ergonomie*. Toulouse : Octarès Editions.
- Bertrand, T., & Stimec, A. (2011). Santé au travail. Voyage en pays de lean management. *Revue française de gestion*, (214), 127.

- Bourgeois, A-S. (2011). Etude de l'impact de deux outils du lean manufacturing sur l'activité d'opérateurs de production. Mémoire de Master professionnel en Ergonomie et Ingénierie des Facteurs Humains. Université Paul Verlaine, Metz.
- Bourgeois, F. (2009). Lorsque l'entreprise demande à l'ergonome de l'aider à prendre de la distance avec...le lean. Table ronde du 44^{ème} congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française, Ergonomie et Lean, des collaborations possibles?
- Bourgeois, F. (2011). Fil Rouge des Journées de Bordeaux sur la pratique de l'ergonome. *Actes des 18es Journées de Bordeaux sur la pratique de l'ergonomie*, pp. 111-118.
- Bourgeois, F. (2012). Que fait l'ergonomie que le lean ne sait / ne veut pas voir ? *Activités*, 9(2), 138-147, <http://www.activites.org/v9n2/v9n2.pdf>
- Bourgeois, F. (2012b). Pourquoi le lean fait-il mal au travail?. *Santé et travail*, (78), 26-28.
- Bourgeois, F. (2012c) Conférence – Lean : quels impacts sur la performance des entreprises et la santé des salariés – ARACT Poitou Charentes 13 septembre 2012, Poitiers
- Bourgeois, F., & Gonon, O. (2010). Le lean et l'activité humaine. Quel positionnement de l'ergonomie, convoquée par cette nouvelle doctrine de l'efficacité? *Activités*, 7(1), 136–142.
- Bourgeois, F., & Hubault, F. (2005). Prévenir les TMS. De la biomécanique à la revalorisation du travail, l'analyse du geste dans toutes ses dimensions. *Activités*, 2 (1), 19-36.
- Bourgeois, F., C. Lemarchand, F. Hubault, C. Brun, A. Polin, et J. M. Fauchoux. (2000). TMS et travail, quand la santé interroge l'organisation. Lyon, ANACT.
- Bourguignon, A. (1996). Définir la performance: une simple question de vocabulaire?. *Performance et ressources humaines*, 18-31.
- Boyer R., & Freyssenet M. (2000). *Les modèles productifs*. Paris, La Découverte.
- Brännmark, M., & Haakansson, M. (2012). Lean production and work-related musculoskeletal disorders: overviews of international and Swedish studies. *Work: A Journal of Prevention, Assessment and Rehabilitation*, 41, 2321–2328.
- Brännmark, M., & Holden, R. J. (2013). Packages of participation: Swedish employees' experience of Lean depends on how they are involved. *IIE Transactions on Occupational Ergonomics and Human Factors*, 1(2), 93-108.

- Brännmark, M., & M. Haakansson. (2012). Lean production and work-related musculoskeletal disorders: overviews of international and Swedish studies. *Work: A Journal of Prevention, Assessment and Rehabilitation*, 41, 2321–2328.
- Brännmark, M., A. Halvarsson, & P. Lindskog. (2011). Implementing Lean in Swedish Municipalities and Hospitals: Initial effects on the work system ». In *FALF2011: Det nya arbetslivet*.
- Brenner, M. D., Fairris, D., & Ruser, J. (2004). “Flexible” work practices and occupational safety and health: exploring the relationship between cumulative trauma disorders and workplace transformation. *Industrial Relations: A Journal of Economy and Society*, 43(1), 242-266.
- Bruère, S. (2012). Travail d’organisation du lean manufacturing et santé: à la source des risques. *Pites*, 14 (2).
- Bruère, S., & Chardeyron, J. (2013). Développer le travail d’organisation pour transformer l’organisation du travail. *Activités*, 10(1), 73-92.
- Buchmann, W., Bellies, L., Volkoff, S. (2009). « C’est pas des ruptures de stock, c’est des retards, mais les opérateurs arrivent à rattraper le temps ! ». Conséquences d’une organisation en flux tendus sur la santé d’opérateurs dans le secteur aéronautique. *Actes du 44ème congrès de la SELF*, Toulouse
- Buchmann, W., Bellies, L., Volkoff, S. (2010). What possibilities for sustainable prevention of WMSD within lean manufacturing production methods? *Proceedings of the 7th International Scientific Conference of Prevention of MusculoSkeletal Disorders*. PREMUS, Angers.
- Canguilhem, G. (1966). *Le normal et le pathologique*. Paris : PUF
- Caroly S. (2001). *Régulations individuelles et collectives des situations critiques dans un secteur des services : le cas des guichetiers*. Thèse de Doctorat d’Ergonomie. Paris, Ecole Pratique des Hautes Etudes.
- Caroly S., Coutarel F., Escriva E., Roquelaure Y., Schweitzer J.M., Daniellou, F., (2008), La prévention durable des TMS, quels freins, quels leviers d’action ? Rapport à la Direction Générale du Travail, Paris.

Caroly, S. (2002). "Gérer les règles et le client" : implication des cadres dans les modalités d'ajustement des règles pour une organisation efficiente. In *Les évolutions de la prescription. Actes du 37ème Congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française*. Aix-en-Provence, pp. 276-284.

Caroly, S. (2010). *Activité collective et réélaboration des règles: des enjeux pour la santé au travail*. Habilitation à Diriger des Recherches mention Ergonomie, Université Victor Segalen-Bordeaux 2.

Caroly, S., & Clot, Y. (2004). Du travail collectif au collectif de travail: développer des stratégies d'expérience: Autour de l'expérience et de sa validation. *Formation emploi*, (88), 43-55.

Caroly, S., Coutarel, F., Landry, A., & Mary-Cheray, I. (2010). Sustainable MSD prevention: Management for continuous improvement between prevention and production. Ergonomic intervention in two assembly line companies. *Applied ergonomics*, 41(4), 591–599.

Chassaing, K. (2004). Vers une compréhension de la construction des gestuelles avec l'expérience : le cas des «tôliers» d'une entreprise automobile. *Pistes*,6(1).

Chassaing, K. (2006). *Elaboration, structuration et réalisation des gestuelles de travail: les gestes dans l'assemblage automobile, et dans le coffrage des ponts d'autoroute*. Thèse de Doctorat en Ergonomie, Conservatoire National des Arts et Métiers.

Chassaing, K. (2010). Les "gestuelles" à l'épreuve de l'organisation du travail : du contexte de l'industrie automobile à celui de l'ingénierie civile. *Le Travail Humain*, 73(2), 163-192.

Chatigny, C. (2001a). *La construction de ressources opératoires. Contribution à la conception des conditions de formation en situation de travail*. Thèse de doctorat d'ergonomie. Conservatoire National des Arts et Métiers. Paris. 293p

Chatigny, C. (2001b). Les ressources de l'environnement: au cœur de la construction des savoirs professionnels en situation de travail et de la protection de la santé. *Pistes*, 3, (2),1-19

Clot, Y. (1999). *La Fonction Psychologique du Travail*. Paris, PUF

Clot, Y. (1995). *Le Travail sans L'homme? Pour une Psychologie des Milieux de Travail et de vie*. Paris : La Découverte.

Clot, Y. (2002). *La fonction psychologique du travail*. Troisième édition augmentée. Paris : PUF.

- Clot, Y. (2004). Le travail entre fonctionnement et développement. *Bulletin de psychologie*, 57, 1, 5-12.
- Clot, Y. (2008). *Travail et pouvoir d'agir*. Presses universitaires de France.
- Clot, Y. (2010). Le travail à cœur. *Pour en finir avec les risques Psychosociaux*. Paris : La Découverte.
- Clot Y., Faïta D., Fernandez G. & Scheller L. (2000). Les entretiens en auto-confrontation croisée : une méthode en clinique de l'activité. *Pistes*, 2, (1).
- Clot, Y., & Fernandez, G. (2005). Analyse psychologique du mouvement: apport à la compréhension des TMS. *Activités*, 2 (2), 68-78.
- Clot, Y., et M. Litim. (2008). Activité, santé et collectif de travail. *Pratiques psychologiques* 14, (1), 101–114.
- Conti, R., Angelis, J., Cooper, C., Faragher, B., & Gill, C. (2006). The effects of lean production on worker job stress. *International Journal of Operations & Production Management*, 26(9), 1013-1038.
- Coriat, B. (1991). *Penser à l'envers*. C. Bourgois: Paris
- Coutarel, F. (2004). *La prévention des troubles musculo-squelettiques en conception : quelles marges de manœuvre pour le déploiement de l'activité ?* Thèse de doctorat en ergonomie, Université Victor Segalen Bordeaux 2, LESC
- Coutarel, F., Daniellou, F., & Dugué, B. (2003). Interroger l'organisation du travail au regard des marges de manœuvre en conception et en fonctionnement: la rotation est-elle une solution aux TMS. *Conception et organisation du travail dans les abattoirs de France*. *Pistes*, 5(2).
- Cru D., Dejours C. (1983). Les savoir-faire de prudence dans les métiers du bâtiment. Nouvelle contribution de la psychopathologie du travail à l'analyse des accidents et de la prévention dans le bâtiment. *Les Cahiers médico-sociaux*, 27, (3), 239-247.
- Cuvelier, L. & Caroly, S. (2009). Appropriation d'une stratégie opératoire : un enjeu du collectif de travail, *Activités*, 6 (2), 57-74
- Daniellou, F. (1983). Eléments sur la collaboration de 2 opérateurs, dans une tâche d'identification, de contrôle et de marquage. *Psychologie française*, 28(3-4), 283-288.

- Daniellou, F. (1985). *La modélisation ergonomique de l'activité de travail dans la conception industrielle: le cas des industries de processus continu*. Thèse de doctorat
- Daniellou, F. (1988). Ergonomie et démarche de conception dans les industriels de processus continus. Quelques étapes clés. *Le travail humain*, 185-194.
- Daniellou, F. (1992). *Le statut de la pratique et des connaissances dans l'intervention ergonomique de conception*. Université Victor Segalen-Bordeaux 2-ISPED, Laboratoire d'ergonomie des systèmes complexes.
- Daniellou, F. (1996). *L'ergonomie en quête de ses principes: Débats épistémologiques*. Toulouse, Octarès.
- Daniellou, F. (1996). Questions épistémologiques soulevées par l'ergonomie de conception. In F. Daniellou (Ed.), *L'ergonomie en quête de ses principes, Débats épistémologiques* (pp. 183-200). Toulouse, Octarès.
- Daniellou F. (1998). Participation, représentation, décisions dans l'intervention ergonomique. In V. Pilnière et O. Lhospital (coord.), *Actes des Journées de Bordeaux sur la Pratique de l'Ergonomie : Participation, représentation, décisions dans l'intervention ergonomique*. Bordeaux, Éditions du LESC. (pp. 3-16).
- Daniellou, F. (2003). De la rotation sur les postes à la santé au travail, Synthèse du colloque « La rotation, est-ce une solution? », *Pistes*, vol 5, (2), <http://www.pistes.uqam.ca/v5n2/pdf/v5n2a12.pdf>
- Daniellou, F. (2004). L'ergonomie dans la conduite de projets de conception de systèmes de travail. In P. Falzon (Ed.) *Ergonomie*. pp. 359–373. Paris, Presses Universitaires de France.
- Daniellou, F. (2005). The French-speaking ergonomists' approach to work activity: cross-influences of field intervention and conceptual models. *Theoretical issues in ergonomics science*, 6(5), 409-427.
- Daniellou, F. (2006). Les mondes du travail. In L. Théry (Ed.). *Le travail intenable—Résister collectivement à l'intensification du travail*, pp.17-38. Paris : La Découverte.
- Daniellou, F., Laville, A., & Teiger, C. (1983). Fiction et réalité du travail ouvrier. *Les cahiers français*, 209, 39-45.
- Daniellou, F. & Martin, C. (2007). La formalisation de l'intervention en ergonomie: Des contextes et des rencontres. *Education Permanente* n°170

- Daniellou, F. & Rabardel (2005). Activity-oriented approaches to ergonomics: some traditions and communities, *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 6 (5), 353-357
- Daniellou, F. (2008). Développement des TMS: désordre dans les organisations et fictions managériales. *2ème congrès francophone sur les troubles musculo-squelettiques: de la recherche à l'action*. Consulté de <http://www.irsst.qc.ca/files/documents/PubIRSST/Plen-Daniellou-11h00.pdf>
- Daniellou, F. (2009). L'ergonome et les débats sur la performance de l'entreprise. *Actes des 16 e Journées de Bordeaux sur la Pratique de l'Ergonomie*, Bordeaux
- Daniellou, F. (2010). L'ergonome et les gestionnaires de ressources humaines : intervenir pour prévenir les risques du travail. *Actes des Journées de Bordeaux sur la Pratique de l'ergonomie*.
- Daniellou, F., & Six, F. (2000). Les ergonomes, les prescripteurs et les prescriptions. *Actes des journées de Bordeaux sur la pratique de l'ergonomie*.
- Daniellou, F., & Aubert-Blanc, S. (2011). L'intervention de l'ergonome sur les nouvelles organisations: Enjeux de santé et de performances. *Actes des 18es Journées de Bordeaux sur la pratique de l'ergonomie 2011*, 11-19.
- Daniellou, F., & Béguin, P. (2004). Méthodologie de l'action ergonomique: approches du travail réel. In P. Falzon (Ed.) *Ergonomie*, pp.335-358. Paris : PUF
- Darses, F. (1997). L'ingénierie concourante: un modèle en meilleure adéquation avec le processus cognitif de conception. *Ingénierie concourante: de la technique au social*, 39-55.
- Darses, F (2002a). Trois conditions socio-techniques pour l'optimisation de la conception continue du système de production. *Revue Française de Gestion Industrielle*, 1, 5-28.
- Darses, F. (2002b). A Framework for continuous design of production systems and its application in collective redesign of production Line Equipment. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing*, 12, (1), 55-74
- Darses, F. (2006). Analyse du processus d'argumentation dans une situation de reconception collective d'outillages. *Le travail humain*, 69,(4), 317-347.
- Darses, F., Détienne, F. & Visser, W. (2004) Les activités de conception et leur assistance. In P. Falzon (Ed.) *Ergonomie* pp. 549-563. Paris : PUF.

- Darses, F., Falzon, P. & MunduteGuy, C. (2004) Paradigmes et modèles pour l'analyse cognitive des activités finalisées. In P. Falzon (Ed.) *Ergonomie*. Paris : PUF.
- Davezies, P. (2004). Les impasses du harcèlement moral. *Travailler*, (1), 83-90.
- Davezies, P. (2012). Enjeux, difficultés et modalités de l'expression sur le travail: point de vue de la clinique médicale du travail. *Pistes*, 14 (2).
- Davezies, P. (2012). Porter le débat sur la qualité. *Santé et travail*, (78), 30-31.
- De Certeau, M. (1990). *L'invention du quotidien. Arts de faire*. Paris, Gallimard.
- De Coninck, F. (2005). Crise de la rationalité industrielle et transformations de la prescription. Une étude de cas. *Sociologie du travail*, 47(1), 77-87.
- De la Garza, C. (1998). Le travail collectif en tant qu'activité de régulation. *Performances humaines et techniques*, 96, p. 20-29.
- De La Garza, C., Weill-Fassina, A. (2000). Régulations horizontales et verticales du risque. In. T.H Benchekroun & A. Weill-Fassina A (Eds.). *Le travail collectif, perspectives actuelles en ergonomie*. pp. 217-232. Octarès (Collection Travail).
- Deming, W. E. (1986). Out of the Crisis. MIT Center for Advanced Engineering Study.
- Dugué, B., & Petit, J. (2011). Nouvelles organisation et vieilles recettes tayloriennes. *Actes des 18es Journées de Bordeaux sur la pratique de l'ergonomie*, pp. 89-97
- Dugué, B., (2008). Organisation de la production et désorganisation du travail : évolutions du travail et atteintes à la santé. Communication présentée au Séminaire Ages et Travail 2007 CREAPT CEE 2007, Paris.
- Eklund, J. (2000). Development work for quality and ergonomics. *Applied ergonomics*, 31(6), 641-648.
- Eklund, J. (2001). Une approche de développement dans la qualité en ergonomie. *Comptes rendus du congrès SELF-ACE 2001 – Les transformations du travail, enjeux pour l'ergonomie*
- Eklund, J. (2003). An extended framework for humans, technology and organization in interaction. In. H. Luczak & K.J. Zink (Eds.), *Human Factors in Organizational Design and Management*

- Eklund, J., & Berglund, P. (2007). Reactions from employees on the implementation of lean production. In *Nordic Ergonomics Society Conference (NES2007): Ergonomics for a Future*.
- Eklund, J., & Bergman, B. (2003). Developing work and quality improvement strategies: an introduction. *AI & Soc*, 17,65–70
- Fairris, D. (2004). Towards a theory of work intensity. *Eastern Economic Journal*, 30(4), 587-601.
- Falzon, P. & Teiger, C. (1995) Construire l'activité. Séminaire DESUP/DESS de Paris I. Performances Humaines & Techniques, n° hors-série (Septembre), 34-39
- Falzon, P. (1994) Les activités méta-fonctionnelles et leur assistance. *Le Travail Humain*, 57 (1), 1-23.
- Falzon, P. (1996) Des objectifs de l'ergonomie. In F. Daniellou (sous la direction de), *L'ergonomie en quête de ses principes*, pp.233-242. Toulouse : Octarès.
- Falzon, P. & Teiger, C. (1999).Ergonomie et formation. *Traité des sciences et des techniques de la formation*, 145–162.
- Falzon, P. (2004) Nature, objectifs et connaissances de l'ergonomie. In P. Falzon (Ed.) *Ergonomie*. Paris : PUF.
- Falzon, P. (2005a), « Developing Ergonomics, Developing People. *Proceedings of the 8th South East Asian Ergonomics Society Conference seaes-ips International Conference Bridging the Gap* », Denpasar, Bali, Indonesia, p. 1-10.
- Falzon, P. (2005b) Ergonomics, knowledge development and the design of enabling environments. *Proceedings of the Humanizing Work and Work Environment HWWE'2005 Conference*, Guwahati, India, p. 1-8
- Falzon, P. (2005c). Ergonomie, conception et développement. *Conférence introductive, 40ème Congrès de la SELF*, Saint-Denis, La Réunion.
- Falzon, P. (2006) Enabling environments and reflective practices. *ABERGO'2006, 14th ABERGO Congress*, Curitiba, Brésil.
- Falzon, P. & L. Mas. (2007). Les objectifs de l'ergonomie et les objectifs des ergonomes. In M. Zouinar, G. Valléry, MC Le Port (Eds.) *Ergonomie des produits et des services*, 729–738.

- Falzon, P. & Mollo, V. (2009) Pour une ergonomie constructive : les conditions d'un travail capacitant. *Laboreal*, 5(1), 61-69.
- Falzon, P. (2013a). *Ergonomie Constructive*. Paris : PUF
- Falzon, P. (2013b). Le travail bien fait : avec qui, pour qui et par qui ? In S. Prunier-Poulmaire (Ed.) *Le Bonheur au Travail*. pp. 83-84. Paris : Cherche Midi.
- Faye, H. (2007) *Les savoir-faire de résilience : gestion des écarts à la norme en production industrielle*. Thèse de doctorat d'Ergonomie, Cnam.
- Folcher, V., & Rabardel, P. (2004). Hommes, artefacts; activité: perspectives pour l'ergonomie. In P. Falzon (Ed.) *Ergonomie*. pp. 251-268. Paris: PUF
- Freyssenet M. (1993). Du toyotisme réel à un nouveau toyotisme? *Actes du GERPISA*, n°8, pp. 9-27.
- Freyssenet M. (1993). Du toyotisme réel à un nouveau toyotisme?, *Actes du GERPISA*, n°8, 9-27.
- Freyssenet M. (1995). La production réflexive, une alternative à la production de masse et à la production au plus juste? *Sociologie du Travail*, 3,365-388
- Freyssenet, M. (2003). Retour sur les origines de la diversité des modèles productifs: questions de recherches. Construire le schéma d'analyse du GERPISA. In *11th GERPISA International Colloquium, Paris* (pp. 11-13).
- Freyssenet, M. (Ed.). (1998). *One best way?: trajectories and industrial models of the world's automobile producers*. Oxford University Press.
- Friedmann, G. & P. Naville. (1961). Traité de sociologie du travail. *Revue Française de Sociologie*, 203–205.
- Garrigou, A. (1992). *Les apports des confrontations d'orientation socio-cognitives au sein de processus de conception participatifs: le rôle de l'ergonomie*. Thèse de doctorat d'Ergonomie
- Garrigou, A., Daniellou, F., Carballeda, G. & Ruaud, S. (1995). Activity analysis in participatory design and analysis of participatory design activity. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 15, (5), 311–327.
- Garrigou, A., Thibault, J. F., Jackson, M., & Mascia, F. (2001). Contributions et démarche de l'ergonomie dans les processus de conception. *Pistes*, 3, 2.

- Gaudart C. (1996). *Transformations de l'activité avec l'âge dans des tâches de montage automobile sur chaîne*. Thèse de Doctorat en Ergonomie, Ecole Pratique des Hautes Etudes, Paris.
- Gollac, M., Guyot, S & Volkoff, S. (Eds.) (2008). *À propos du travail soutenable: les apports du séminaire interdisciplinaire" Emploi soutenable, carrières individuelles et protection sociale*. Centre d'études de l'emploi (France).
- Guérin, F., Laville, A., Daniellou, F., Duraffourg, J., & Kerguelen, A. (1997). *Comprendre le travail pour le transformer: la pratique de l'ergonomie*. Anact.
- Hasle, P. (2011). Lean production—an evaluation of the possibilities for an employee supportive lean practice. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*.
- Hasle, P., Bojesen, A., Jensen, P. L., & Bramming, P. (2012). Lean and the working environment: a review of the literature. *International Journal of Operations & Production Management*, 32(7), 829–849.
- Holden, R. J. (2011). Lean thinking in emergency departments: A critical review. *Annals of Emergency Medicine*, 57,(3), 265–278.
- Hubault, F. (2012). Que faire du Lean ? Le point de vue de l'activité. Introduction. *Activités*, 9 (2), 134-137, <http://www.activites.org/v9n2/v9n2.pdf>
- Hubault, F. & L. I. Sznalwar. (2012). Can activity be understood out of subjectivity?. *Work: A Journal of Prevention, Assessment and Rehabilitation*, 41, 26–29.
- Jacot, J.H. (1990). *Du fordisme au toyotisme ? Les voies de la modernisation du système automobile en France et au Japon*. Paris : La Documentation Française.
- Jeantet, A. (1998). Les objets intermédiaires dans la conception. Eléments pour une sociologie des processus de conception. *Sociologie du travail*, 40(3), 291-316.
- Jodelet, D. (2003). Aperçus sur les méthodologies qualitatives. In. S. Moscovici & F. Buschini (Eds). *Les méthodes des sciences humaines*. pp. 139-162. PUF
- Johansson, J., & Abrahamsson, L. (2009). The good work—a Swedish trade union vision in the shadow of lean production. *Applied ergonomics*, 40(4), 775–780.

- Kamata, S. (1976). *Toyota, l'usine du désespoir: journal d'un ouvrier saisonnier*. Éditions ouvrières.
- Landsbergis, P. A., Cahill, J., & Schnall, P. (1999). The impact of lean production and related new systems of work organization on worker health. *Journal of occupational health psychology*, 4(2), 108
- Laville, A. & Volkoff, S. (1993) Age, santé, travail : le déclin et la construction. *Actes du XXVIIIème congrès de la SELF*, Genève.
- Laville, A. (1976). *L'ergonomie* (Vol. 3). PUF.
- Laville, A. (2004). Repères pour une histoire de l'ergonomie francophone. In P. Falzon (Ed.) *Ergonomie*, pp. 43-49. Paris : PUF
- Leontiev, A. (1976). *Le développement du psychisme*. Paris: Éditions sociales.
- Leplat, J. et Cuny X.(1977). *Introduction à la psychologie du travail*. Paris : PUF.
- Leplat, J. (1992). *L'analyse du travail en psychologie ergonomique: recueil de textes*. Octares
- Leplat, J. (1997). *Regards sur l'activité en situation de travail*. Paris : PUF
- Leplat, J. (2000). *L'analyse psychologique du travail en ergonomie*. Toulouse : Octarès.
- Leplat, J. (2004). L'analyse psychologique du travail. *Revue Européenne de Psychologie Appliquée/European Review of Applied Psychology*, 54(2), 101-108.
- Leplat, J. (2006). La notion de régulation dans l'analyse de l'activité. *Pistes*, 8, (1).
- Leplat, J., & Hoc, J. M. (1983). Tâche et activité dans l'analyse psychologique des situations. *Cahiers de psychologie cognitive*, 3(1), 49–63.
- Liker, J. & Meier, D. (2007). *Talent Toyota. Developing your people the Toyota Way*. New York : McGraw-Hill
- Liker, J. K. (2006). *Le modèle Toyota: 14 principes qui feront la réussite de votre entreprise*. Paris, Pearson Education France.
- Liker, J.K., Nagamachi, M. & Lifshitz, Y.R (1989). A comparative analysis of participatory ergonomics programs in US and Japan manufacturing plants. *International Journal of Industrial Ergonomics* 3, (3), 185–199.
- Linhart, R. (1978). *L'établi*. Paris : Minuit.

- Maline, J. (1991). Dossier affections péri-articulaires et organisation du travail. *La lettre d'information de l'ANACT*, (166).
- Maline, J. (1994). *Simuler le travail, une aide à la conduite de projet*. Paris : Editions de l'ANACT.
- Marquié, J. C. (1995). Changements cognitifs, contraintes de travail et expérience: les marges de manœuvre du travailleur vieillissant. *Le travail au fil de l'âge*. Toulouse : Octarès.
- Mas, L. (2007). Les objectifs de l'ergonomie en question(s): résultats d'une enquête sur la pratique ergonomique. In M. Zouinar, G. Valléry & M.-C. Le Port (Eds.), *Ergonomie des produits et des services, XXXXII^e congrès de la SELF* (pp. 719-738), Toulouse : Octarès.
- Méda, D. (2004). *Le travail*. Paris : PUF (Coll. Que sais-je?)
- Merllié, D., Paoli, P. (2001). *Third European Survey on Working Conditions (2000)*, Luxembourg, Office for official publications of the European communities.
- Michez, B. (2011). Lean management : avec ou sans modèle du fonctionnement humain? *Actes des 18es Journées de Bordeaux sur la pratique de l'ergonomie*. pp.71-76.
- Mollo, V. (2004). *Usage des ressources, adaptation des savoirs et gestion de l'autonomie dans la décision thérapeutique*. Thèse de doctorat en ergonomie, Conservatoire National des Arts et Métier.
- Mollo, V., & Falzon, P. (2004). Auto- and allo-confrontation as tools for reflective activities. *Applied Ergonomics*, 35 (6), 531-540.
- Montmollin, M. de (1981). *Le taylorisme à visage humain*. Paris, PUF.
- Montmollin, M. de (1993) Compétences, charge mentale, stress : peut-on parler de santé "cognitive" ? *Actes du XXVIII^{ème} congrès de la SELF*, Genève.
- Morais, A., & Aubineau, R. (2012). Articulation entre ergonomie et le lean manufacturing chez PSA. *Activités*, 9 (2), 179-197, <http://www.activites.org/v9n2/v9n2.pdf>
- Morvan, E., François, M., et Bourgeois, F. (2008). Les systèmes productifs «au plus juste»: quelle place pour l'activité et la santé. In : *Ergonomie & Conception «Concevoir pour l'activité humaine»*. 43^{ème} congrès de la SELF, Ajaccio (p. 17–19). , Ajaccio.
- Neumann, W. P., Ekman, M., & Winkel, J. (2009). Integrating ergonomics into production system development—the Volvo Powertrain case. *Applied ergonomics*, 40(3), 527-537.

- Neumann, W. P., Ekman, M., & Winkel, J. (2009). Integrating ergonomics into production system development—the Volvo Powertrain case. *Applied ergonomics*, 40(3), 527–537.
- Niepcz, W., & Molleman, E. (1998). Work design issues in lean production from a sociotechnical systems perspective: NeoTaylorism or the next step in sociotechnical design. *Human Relations*, 51, 259–287.
- Ohno, T. (1978). *Toyota Production System—Aiming at an Off-Scale Management*. Tokio: Diamond-Verlag.
- Ohno, T., et Dalle, J. (1989). *L'esprit Toyota*. Masson. (Première édition 1978)
- Ombredane, A., & Faverge, J. M. (1955). *L'analyse du travail: facteur d'économie humaine et de productivité*. Presses universitaires de France.
- Pardi, T. (2005). Crise, effets de trajectoire et dynamiques sociales dans l'évolution de Toyota Motor Manufacturing UK. *Sociologie du travail*, 47(2), 188-204.
- Pardi, T. (2007). Redefining the Toyota Production System: the European side of the story. *New Technology, Work and Employment*, 22(1), 2-20.
- Pardi, T. (2009). Travailler chez Toyota: de l'emploi à vie à la course à la survie. *La Revue de l'IRES*, 62, 39–70.
- Parker, S. K. (2003). Longitudinal effects of lean production on employee outcomes and the mediating role of work characteristics. *Journal of applied psychology*, 88(4), 620.
- Parker, S. K., Myers, C., & Wall, T. D. (1995). The effects of a manufacturing initiative on employee jobs and strain. In S. A. Robertson (Ed.), *Contemporary ergonomics*, pp. 37-42. London, Taylor & Francis.
- Pavageau, P., Nascimento, A., & Falzon, P. (2007). Les risques d'exclusion dans un contexte de transformation organisationnelle. *Pistes*, 9(2).
- Perez Toralla, M., Falzon, P., Morais, A. (2010). Lean manufacturing : l'opérateur au centre de l'activité ? Comprendre les stratégies de gestion de la diversité pour l'amélioration continue. In. *Actes du 45e congrès de la SELF, Fiabilité, Résilience et Adaptation*. Liege, Belgique, pp. 326-332

- Perez Toralla, M. S., Falzon, P., & Morais, A. (2012). Participatory design in lean production: which contribution from employees? for what end?. *Work: A Journal of Prevention, Assessment and Rehabilitation*, 41, 2706-2712.
- Perez Toralla, M.S., Falzon, P., & Morais, A. (2013). How to promote effective participation of employees to Kaizen actions? *International Helix Conference, Innovative Practices in Work, Organisation and Regional Development*. Linköping, Suède.
- Pesqueux, Y. (2011). "Ecole japonaise" d'organisation et *lean* management. Séminaire Ergonomie et Lean management, CNAM
- Pesqueux, Y., & Tyberghein, J.P. (2009). L'école japonaise d'organisation. Paris : Editions AFNOR.
- Pesqueux, Y., & Tyberghein, J.P. (2010). L'école japonaise d'organisation, *Innovations*, 1 (31), 11-31
- Petit, J. (2005) *Organiser la continuité du service : intervention sur l'organisation d'une mutuelle de santé*. Thèse de doctorat en ergonomie, Univ. Victor Segalen, Bordeaux 2.
- Petit, J. (2011). L'intervention ergonomique sur les risques psychosociaux dans les organisations: enjeux théoriques et méthodologiques. *Le travail humain*, 74 (4), 391-409.
- Petit, J. (2011). L'intervention ergonomique sur les risques psychosociaux dans les organisations: enjeux théoriques et méthodologiques. *Le travail humain*, 74(4), 391-409.
- Pettersen, J. (2009). Defining lean production: some conceptual and practical issues. *The TQM Journal* 21 (2), 127-142.
- Quillerou-Grivot, E. (2011). *Fonction psychologique et sociale du collectif pour la santé au travail: le cas de l'activité d'opérateurs de montage automobile*. Thèse de doctorat en Psychologie du Travail du Conservatoire National des Arts et Métiers.
- Rabardel P., Carlin N., Chesnais M., Lang N., Le Joliff G., Pascal M. (2010). *Ergonomie : concepts et méthodes*. Toulouse, Octarès
- Rabardel, P. & Samurçay, R. (2003). Artifact mediated learning. *New challenges to research on learning*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Rabardel, P. (1995). *Les Hommes et les Technologies*. Paris: Armand Colin.
- Rabardel, P. (2005). Instrument subjectif et développement du pouvoir d'agir. In. P. Rabardel

- & P. Pastré (Eds.) *Modèles du sujet pour la conception. Dialectiques activités développement.* pp.11-29. Toulouse : Octarès
- Rabardel, P., & Beguin, P. (2005). Instrument mediated activity: from subject development to anthropocentric design. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 6(5), 429-461.
- Reynaud, J. D. (1988). Les régulations dans les organisations: régulation de contrôle et régulation autonome. *Revue française de sociologie*, 5-18.
- Reynaud, J. D. (1995). *Le conflit, la négociation et la règle.* Octarès.
- Roart, X. (2006). Lean, 5S, Kaizen... Quelques éléments de définition. Glossaire sur le lean, en libre circulation
- Robertson, D., Rinehart, J., Huxley, C., Wareham, J., Rosenfeld, H., McGough, A., & Benedict, S. (1993). *The CAMI report: Lean production in a unionized auto plant.* Willowdale, Ontario: Canadian Auto Workers.
- Saurin, T. A., & Ferreira, C. F. (2009). The impacts of lean production on working conditions: A case study of a harvester assembly line in Brazil. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 39(2), 403–412.
- Schwartz Y. (2000). *Le paradigme ergologique ou un métier de philosophe.* Octarès, Toulouse.
- Sen, A. (1999). *Development as freedom.* Oxford, Oxford University Press
- Seppälä, P., & Klemola, S. (2004). How do employees perceive their organization and job when companies adopt principles of lean production? *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, 14(2), 157–180.
- Shimizu, K. (1995). Kaizen et gestion du travail chez Toyota Motor et Toyota Motor Kyushu: un problème dans la trajectoire de Toyota. *Actes du GERPISA n°13.* <http://gerpisa.org/ancien-gerpisa/actes/13/13-2.pdf>.
- Shimizu, K. (1999). *Le toyotisme.* Paris : Editions La Découverte et Syros.
- Shimizu, K. (2000). *Un nouveau toyotisme ?* In M.Freyssenet (Ed.) *Quel modèle productif ?* pp. 83-116. La Découverte « Recherches ».

- Six-Touchard, B. (1999). *L'auto-analyse du travail: un outil de prise de conscience des compétences pour la transformation des conditions d'apprentissage*. Thèse de doctorat en ergonomie de l'EPHE.
- Six-Touchard, B., & Carlin, N. (2003). Impacts de l'auto-analyse sur les opérateurs et leur travail. *S. d. E. d. L. Française, XXXVIIIème Congrès de la SELF. Paris*.
- St-Vincent, M., G. Toulouse, et M. Bellemare. (2012). Démarches d'ergonomie participative pour réduire les risques de TMS: bilan d'expériences et pistes de recherche. *Pistes*, 2 (1), 1–33.
- St-Vincent, M., Vézina, N., Bellemare, M., Denis, D., Ledoux, E., & Imbeau, D. (2011). *L'intervention en ergonomie*. Québec: Éditions MultiMondes.
- St-Vincent, Ma., Tellier, Ch., Chicoine, D. & Laberge (2002). *Comparaison de l'implantation d'une démarche d'ergonomie participative et d'outils d'analyse du travail destinés aux tâches variées dans deux entreprises au contexte différents*. Rapport IRSST R-306, Montréal
- Suárez-Barraza, M. F., Smith, T., & Dahlggaard-Park, S. M. (2012). Lean service: A literature analysis and classification. *Total Quality Management & Business Excellence*, 23(3–4), 1–22.
- Teiger (1993). L'approche ergonomique : du travail humain à l'activité des hommes et des femmes au travail. *Éducation Permanente*, 116, 3. 71-96.
- Teiger, C., & Laville, A. (1989). Expression des travailleurs sur leurs conditions de travail (analyse de sessions de formation de délégués CHSCT à l'analyse ergonomique du travail). Rapport n° 100, (vol.1) Paris, CNAM.
- Teiger, C., & Laville, A. (1991). L'apprentissage de l'analyse ergonomique du travail, outil d'une formation pour l'action. *Travail et emploi*, 1(47), 53-62.
- Teiger, C., Laville, A., & Duraffourg, J. (1974). Nature du travail des OS: une recherche dans l'industrie électronique. *L'orientation scolaire et professionnelle*, 1, 7-18.
- Teiger, C., Laville, A., & Duraffourg, J. (1974). Nature du travail des OS: une recherche dans l'industrie électronique. *L'orientation scolaire et professionnelle*, 1, 7-18.
- Terssac (de), G. (2003). Travail d'organisation et travail de régulation. In. G. de Terssac (Ed.), *La théorie de la régulation sociale de Jean-Daniel Reynaud* (p. 121-134) La Découverte « Recherches ».

Terssac, G. de & Dubois, P. (1992). *Les nouvelles rationalisations de la production*. Cepadues.

Terssac, G. de & Lompré, N. (1995/2002). Pratiques organisationnelles dans les ensembles productifs : essai d'interprétation. In G. de Terssac, *Le travail : une aventure collective* (pp. 237-250). Toulouse : Octarès.

Terssac, G. de & Maggi, B. (1996). Le travail et l'approche ergonomique. In F. Daniellou (Ed.), *L'ergonomie en quête de ses principes, Débats épistémologiques* (pp. 77-102). Toulouse, Octarès.

Terssac G., de & Lompré N . (1996), « Pratiques organisationnelles dans les ensembles productifs : essai d'interprétation », in J.-C. S pérandio (s.d.), *L'Ergonomie face aux changements technologiques et organisationnels du travail humain*, Toulouse, Octarès, p. 51-70.

Terssac, G. de (1998). Le Travail d'Organisation comme facteur de performance. *Les Cahiers du Changement*, 3, 5-14.

Terssac, G., de & Maggi, B. (1996). Autonomie et conception. In F. Daniellou (Ed.). *L'ergonomie en quête de ses principes. Débats épistémologiques* (pp. 77-102). Toulouse : Octarès Editions.

Tertre du, C. (2012). Lean production et modèle de valeur. Une approche régulationniste par le travail. *Activités*, 9(2), 168-178, <http://www.activites.org/v9n.pdf>

Théry, L. (2006). *Le travail intenable: résister collectivement à l'intensification du travail*. Paris : La Découverte. (2e édition : 2010)

Thompson, J. K., & Rehder, R. R. (1996). The gap between the vision and the reality: the case of Nissan UK. *Journal of General Management*, 21, 74-92.

Toulouse, G., I. Nastasia, D. Imbeau, K. Archer, & C. Gaboury. (2004). L'approche PVA-Kaizen, la SST et l'ergonomie. In P.Rey., E.Ollagnier., V. Gonick & D. Ramociotti, D.(Eds) Actes du XXXIXème congrès de la Société d'ergonomie de langue française, Ergonomie et normalisation. pp.103–111. Editions Octarès.

- Toulouse, G., Nastasia, I., & Imbeau, D. (2005). Étude de faisabilité en vue d'intégrer la SST et l'ergonomie à l'approche PVA-Kaizen. *Montréal: Études et recherches. Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail.*
- Touraine, A. et Mottez, B. (1959) *Histoire générale du Travail: La civilisation industrielle* (Tome 4). Paris, Nouvelle Librairie de France,
- Touraine, A., & Mottez, B. (1970). Classe ouvrière et société globale. *Traité de Sociologie du Travail. Paris: Armand Colin, 235-281.*
- Ughetto, P. (2009). Une réorganisation au concret: l'implantation du lean manufacturing comme travail managérial. *communication aux XII es Journées de sociologie du travail, Nancy, 25-26.*
- Ughetto, P. (2012). Le lean : pensée et impensé d'une activité sans relâchement. *Activités, 9(2), 148-167, <http://www.activites.org/v9n2/v9n2.pdf>*
- Valeyre, A. (2006). *Conditions de travail et santé au travail des salariés de l'Union Européenne: des situations contrastées selon les formes d'organisation.* Centre d'études de l'emploi.
- Vergnaud, G. (1990). La théorie des champs conceptuels. *Recherche en didactique des mathématiques, 10, 133-170.*
- Vézina, N., Prévost, J., Lajoie, A., & Beauchamp, Y. (1999). Élaboration d'une formation à l'affilage des couteaux: Le travail d'un collectif, travailleurs et ergonomes. *PISTES, 1, 1.*
- Vicente, K. J. (1999). *Cognitive work analysis: toward safe productive and healthy computer-based works.* London: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Wisner, A. (1995). *Réflexions sur l'ergonomie (1962-1995).* Toulouse, Octarès Editions.
- Wokutch, R., & VanSandt, C. (2000). National Styles of Worker Protection in the United States and Japan: The Case of the Automotive Industry. *Law & Policy, 22(3-4), 369-384.*
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (1996). *Lean thinking: Banish waste and create wealth in your organisation.* New York, Rawson Associates.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (2009). *Système Lean: Penser l'entreprise au plus juste.* Pearson Education France.

Womack, J. P., Jones, D. T., & Roos, D. (1990). *The Machine that Changed the World: The Story of Lean Production*. New York, Free Press.

Womack, S. K., Armstrong, T. J., & Liker, J. K. (2009). Lean job design and musculoskeletal disorder risk: A two plant comparison. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, 19(4), 279–293.

Annexes

Annexe 1 : Le déploiement du lean en production

Tableau 16- Grille des entretiens « ligne modèle »

Questions abordées en entretien	Thématique principale
1 Quelle est votre fonction dans l'entreprise?	
2 Depuis combien de temps travaillez-vous chez PSA ?	Caractéristiques des acteurs interviewés
3 Quel poste occupez-vous actuellement ? Depuis combien de temps?	
4 Pour vous qu'est ce que ça évoque le Système de Production Lean ?	
5 Concernant la « ligne modèle » avez-vous participé à sa création ? De quelle manière?	Le déploiement du Lean dans la « ligne modèle »
6 Comment s'est déroulé le processus de création de la « ligne modèle » ? Qui a participé et de quelle manière?	
7 Quel est votre avis sur la façon dont ça s'est passé ? Comment on pourrait mieux faire?	
8 Comment le travail des opérateurs et des autres travailleurs a-t-il évolué?	
9 Quels sont selon vous les points positifs ?	Les changements dans le système sociotechnique
10 Quels sont pour vous les points négatifs ?	
11 Selon vous qu'est ce que le Système de Production Lean apporte par rapport à la santé et aux conditions de travail ?	Les effets des changements sur le système sociotechnique
12 Qu'est ce que le Système de production apporte par rapport au contenu du travail ?	
13 Comment est intégrée l'ergonomie dans le processus ligne modèle?	La prise en compte de l'ergonomie et de la santé dans la « ligne modèle »
14 Comment on prend en compte la santé et les conditions de travail ?	

Tableau 17- Grille d'analyse des entretiens présentant les 16 thèmes retenus et un extrait illustrant chacun des thèmes

Thèmes et sous-thèmes	Illustration des thèmes	Acteur
Le déploiement du lean dans la « ligne modèle »		
1 Conduite du changement	"En 2009 la stratégie ligne modèle a été mise en place pour tester: l'adhésion des hommes, les difficultés, les résultats"	RSF
2 Participation des employés	"On nous a demandé sur chaque modification, on nous a montré ce qu'ils allaient faire et on nous a demandé si c'était intéressant ou pas"	Moniteur
3 La diffusion des pratiques	"Les principes de la conceptualisation du Système de Production sont universels, ils sont donc les mêmes pour tous les sites. Un principe c'est un paradigme donc il s'applique de la même façon dans tous les sites. Par contre il y a des choses propres à chaque site"	RSF
Changements dans le système sociotechnique		
4 Environnement de travail	"Il y a une bonne entente, un bon climat en général. On se connaît tous et en plus on se voit tous ensemble pendant le briefing"	Moniteur
5 Organisation du système de travail	"Le bureau du moniteur sur la ligne c'est bien, on voit tout de suite les difficultés des opérateurs et on peut les aider s'il y a des difficultés avant qu'ils appellent andon. Les opérateurs voient le moniteur et peuvent demander facilement de l'aide. Il y a plus de visibilité"	Moniteur
6 Outils et technologies	"Au niveau des Rack dynamiques (meubles kanban) nous avons défini une distance de 2,5m entre le bord de ligne et le passe d'approvisionnement derrière"	Méthodes
7 Tâches/Contenu du travail	"Les conditions ont changé, les postes de travail c'est beaucoup plus dur. On est souvent à 2, il y a des postes de renfort. Je suis au poste feux + tube, le poste ça va mais c'est plus vite la cadence. Pour maintenir la cadence je dois me dépêcher"	Opératrice
Effets sur le système sociotechnique"		
8 Environnement de travail	"L'ambiance générale n'est plus ce que c'était, les gens sont plus tendus, ça a changé"	Opérateur
9 Organisation du système de travail	"Je voudrais avoir plus de moyens pour faire tourner les opérateurs qui le demandent: pour la diversité, pour changer de postures. Ce qui est dur pour les opérateurs est de comprendre qu'on nous dit qu'on est trop nombreux et quand on a besoin de quelqu'un il n'y a personne"	Monitrice
10 Individus	"Les principales problématiques santé sont les douleurs, les TMS: tendinites... par exemple le monsieur qui est venu consulter n'a pas attendu d'avoir un 1 TMS mais est venu dès que la douleur s'est déclenchée. Si ce monsieur avait pu faire son serrage à une autre hauteur il aurait eu moins de problèmes mais pas le temps"	Médecin du travail
11 Outils et technologies	"Le résultat est moins positif pour les postes PQG (poste qualité garantie). Avant il y avait trois FAV qui suivaient le véhicule jusqu'à la fin alors que la FAV Kolin n'est que pour 18 postes et on l'enlève à la fin du 18e poste. Le contrôle est donc plus difficile et il y a plus de FAV à imprimer donc plus de papier...et parfois l'imprimante est en panne"	RU
12 Tâches/Contenu du travail	"Le compactage des bords de ligne ça peut gêner si on est trop rapprochés, ça dépend des endroits"	Opérateur
Prise en compte de l'ergonomie et de la santé au travail		
13 Prise en compte en production	"Nous avons mis en place les servantes, tout est pensé pour prendre les moyens de déposer le plus ergonomique et pour la prise des pièces également. L'ergonomie et la productivité vont ensemble"	RU
14 Prise en compte en projet	"Pour intégrer l'ergonomie au niveau d'un projet au début du projet on réalise un travail de retour d'expérience sur les véhicules précédents pour identifier ce qu'on va reproduire et ce qu'on veut changer"	Ergonome
15 Prise en compte en vie courante	"Normalement la démarche prévoit la réalisation de la grille des contraintes sur deux postes par semaine (un poste dans chaque équipe). Le principe est bien: un quart d'heure ou une demi-heure par grille, ce n'est pas long mais on n'a pas le temps"	RU
16 Prise en compte lors du suivi médical	"Aujourd'hui on a mis en place un dispositif de stress professionnel et on mesure les sources de stress professionnel dont la charge mentale. Evaluation également du bien être au travail et hors travail"	Médecin du travail

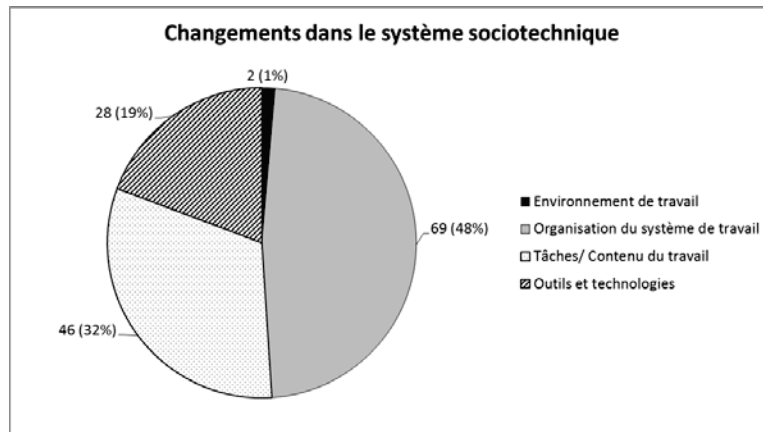


Figure 52- Répartition des sous-thèmes abordée pour le thème « Changements dans le système sociotechnique »

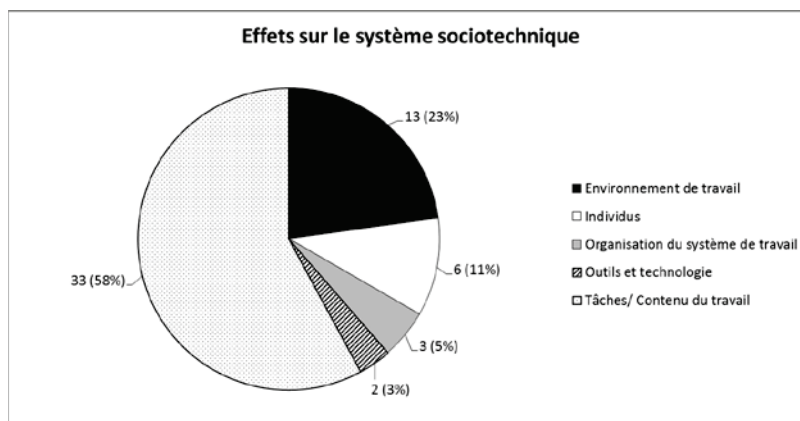


Figure 53- Répartition des sous-thèmes abordée pour le thème « Effets sur le système sociotechnique»

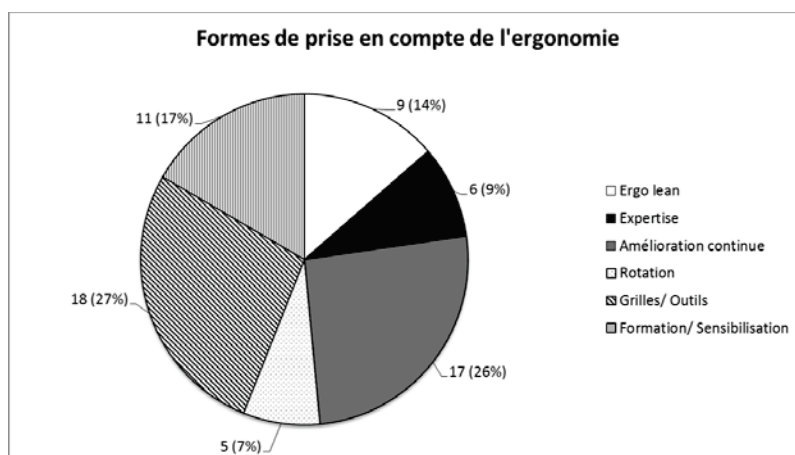


Figure 54- Répartition des réponses des acteurs selon les différentes formes de prise en compte de l'ergonomie

Annexe 2 : Typologies d'anomalies selon l'ESF

Type d'anomalie	Réaction prévue du moniteur	Plan d'action	Observation
Manque une pièce ou erreur d'approvisionnement			
alerte donnée par l'opérateur avant la rupture d'appro			
manque pièce constaté au moment du besoin			
Moyen en défaut			
outillage cassé			
moyen non relié à ANDON ne fonctionne pas			
moyen relié à ANDON en défaut			
Problème qualité			
la pièce ne se monte pas			
l'opérateur constate que la pièce n'est pas conforme avant de la monter			
non-conformité VEA			
non-conformité MCC			
Problème qualité d'aspect			
pb d'aspect sans rapport avec les opérations au poste			
pb d'aspect sur pièce à monter par l'opérateur			
pb d'aspect créé pendant l'opération			
Manque de temps pour réaliser le cycle d'opérations			
opération fréquentielle avec temps > Tc			
l'opérateur n'arrive pas à respecter le temps donné			
l'opérateur constate une erreur de cadencement avec comme conséquence l'impossibilité de tenir le Tc			

Annexe 3 : Cycles de travail « ligne modèle »

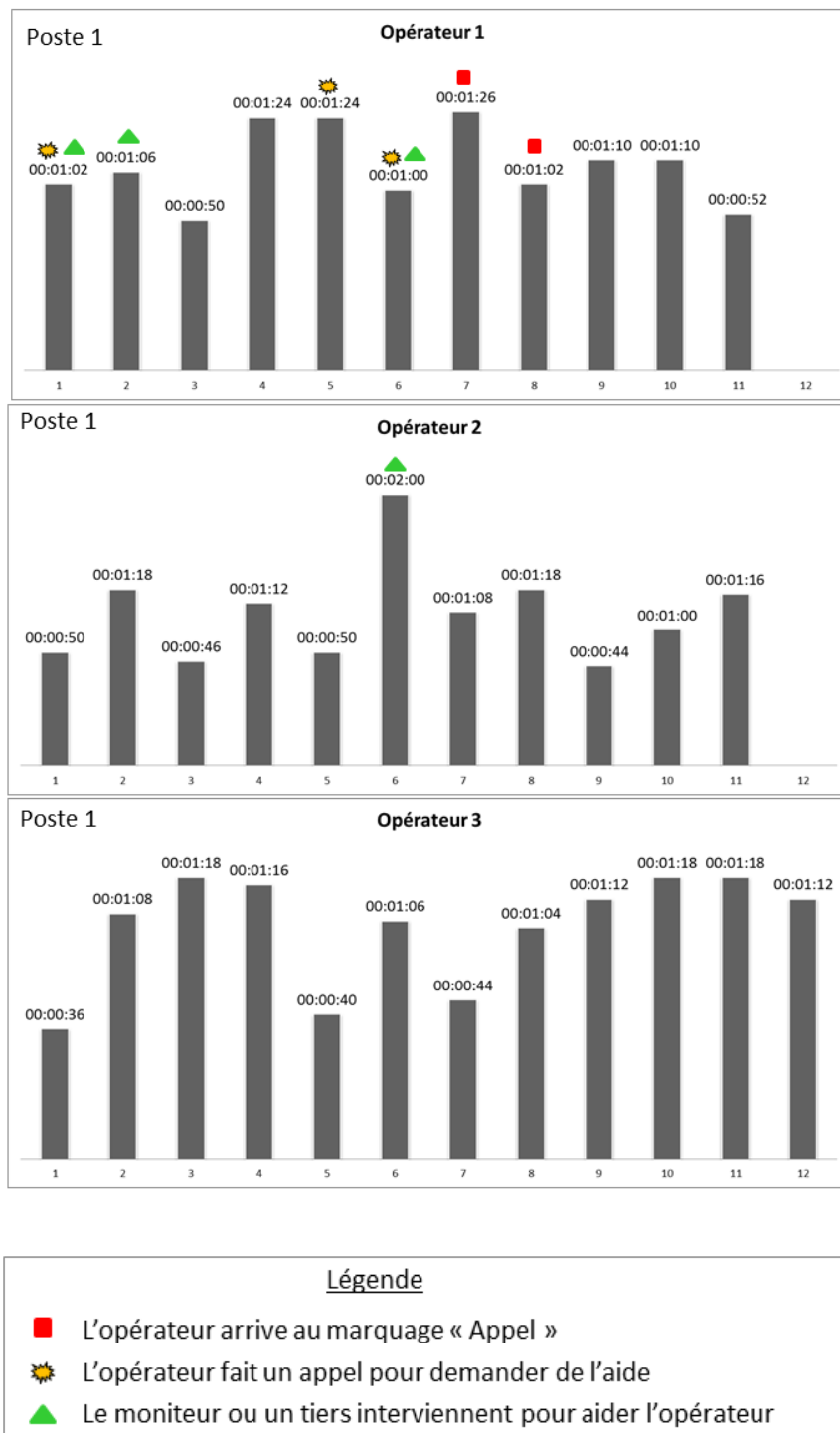


Figure 55- Histogramme de l'ensemble des cycles de travail pour le poste 1

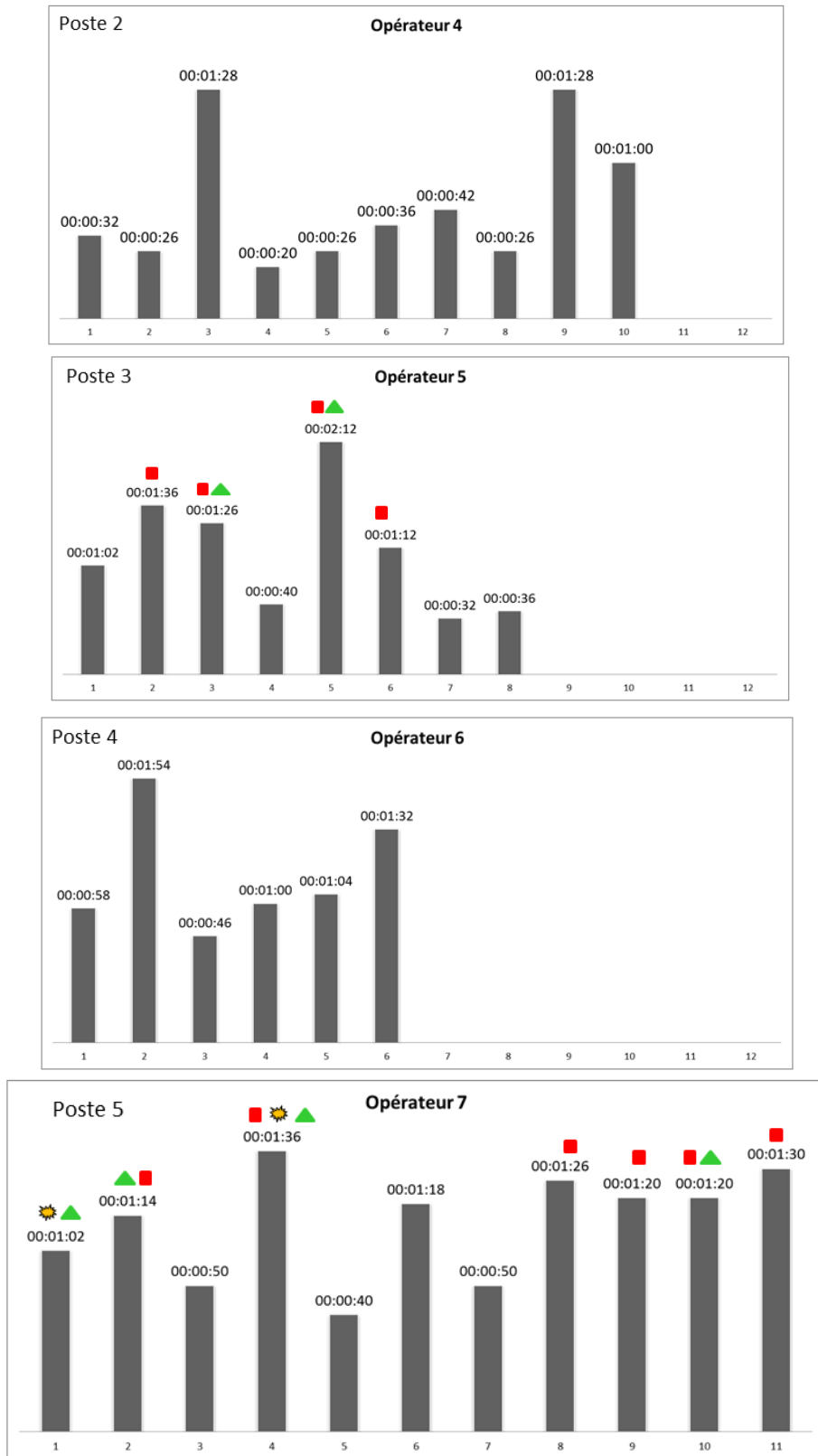


Figure 56- Histogramme de l'ensemble des cycles de travail pour les postes 4, 5, 6 et 7

Annexe 4 : Incidents relevés sur la « ligne modèle »

Tableau 18- Nombre d'incidents relevés lors de l'analyse des observations

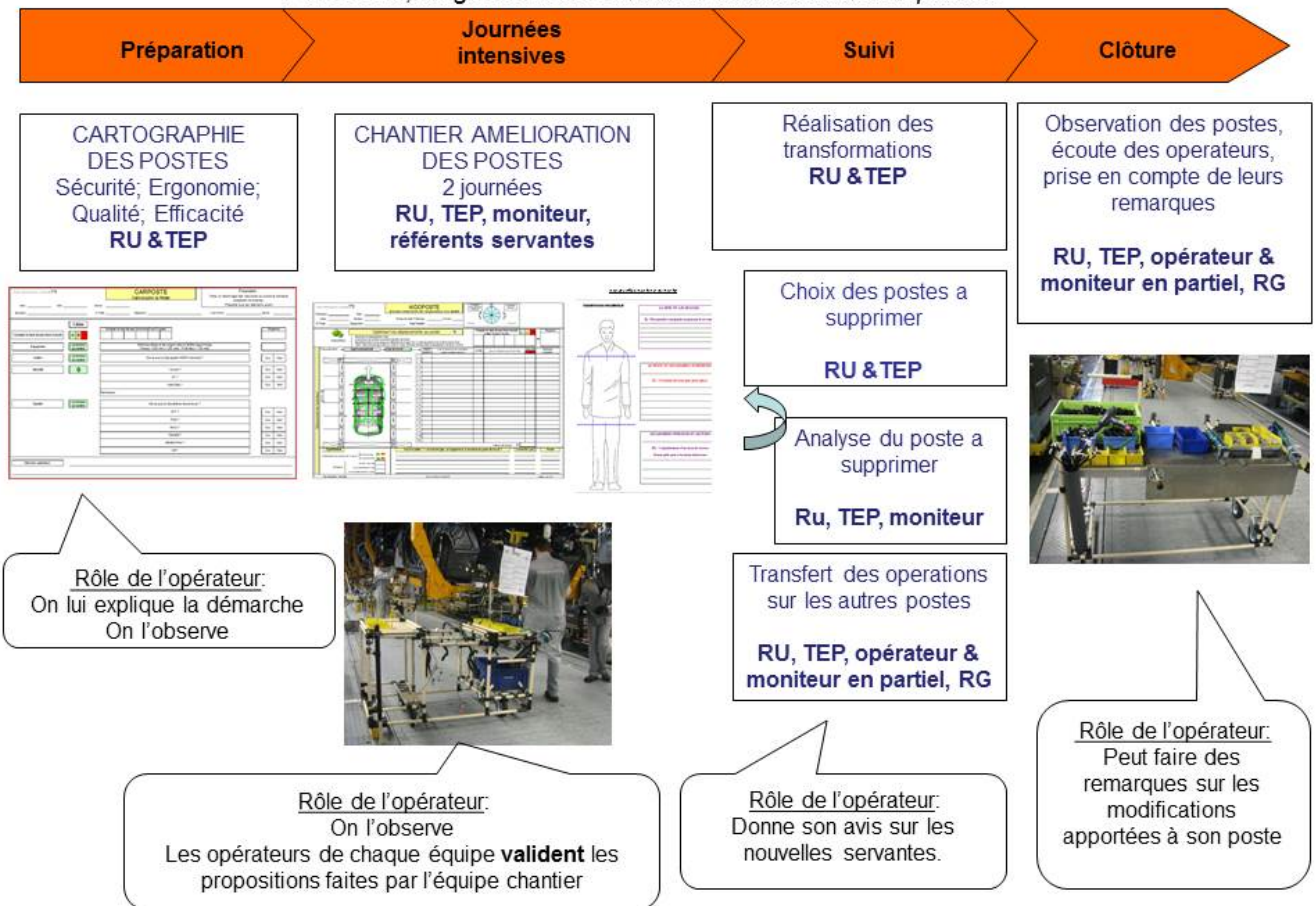
N°cycle	Opé 1	Opé 2	Opé 3	Opé 4	Opé 5	Opé 6	Opé 7	Total
1	3						1	4
2						1		1
3								
4	1							1
5	1							1
6	1	1						2
7		1						1
8								
9								
10								
11							1	1
Total	6	3		1		1	2	11

Annexe 5 : Grille d'analyse des entretiens post-chantier

Thèmes et sous-thèmes	Verbatims	Acteur
1) La démarche chantier		
Objectifs des chantier	C'était pour réduire en fait la distance...enfin le poste était sur trois pas et donc c'était pour essayer de réduire. Donc, améliorer les pièces, les remettre à un meilleur endroit et...C'était plutôt ce que je disais sur... sur la réduction du pas, en fait. Parce que sur trois pas, c'était... on faisait que des pas tout le temps.	OP2
Organisation des chantiers	Ben ça, c'était les moniteurs en fait qui avaient un... c'était un dossier en fait et on prenait point par point, ben les... ergonomie, enfin tous les points clés, en fait, et...	OP2
Le mode de participation	En fait, ils étaient restés parler dans leur coin, puis moi j'avais... du coup, j'avais rien fait. J'étais juste en poste.	OP5
Transformations suite aux chantiers	On a gagné un pas quand même à la fin du chantier, ça a permis de... de réduire les pas, donc ça fait moins de marche. Et puis c'était mieux organisé après le poste. C'était plus facile à prendre les pièces.	OP2
2) La dimension collective du travail		
Collectif ressource et contrainte pour l'activité	La séreuse... la riveteuse, lui, il la voulait devant. On a le chariot et lui, il la voulait devant. Moi je la voulais derrière. Parce que lui, il travaille toujours un véhicule au-dessus. Il travaille toujours au-dessus de son poste. Il prenait sa pièce, il prenait sa pièce à droite, il la mettait sur sa servante. Normalement, on n'a pas le droit de faire ça. La pièce, il la prend deux fois.	OP3
Dimension collective dans les transformations	On n'a pas vraiment le temps de discuter avec eux, quoi. Puis en plus, on finit la journée nous aussi. C'est vrai qu'on n'a pas tellement de... de relations.	OP4
3) Les autres formes de participation: les "déclics" et les "groupes de progrès"		
L'organisation	Il y a les déclics. Ben, c'est nous qui le... c'est l'opérateur qui le... qui le fait, en fait. Dès qu'on a une idée, en fait, même toute bête, on fait le dé clic. Après, c'est soit... ben c'est le chef qui... soit ça part en étude pilote. Ou soit c'est direct refusé. Ça dépend.	OP2
Les objectifs et contenus	Il y a tout : la qualité, la sécurité. Ben, j'en ai encore en fait un la semaine dernière sur la sécurité. Je me suis pris le pied dans une plaque qui était au sol, mais pas fixée. Et j'ai fait le dé clic, mais le soir même, en fait, l'équipe de... en équipe de nuit, il y a une dame qui s'est... qui s'est blessée à cause de ça.	OP3
Le mode de participation	Donc c'est par un système de dé clic et puis après, on m'avait demandé d'établir un projet. je m'étais bien cassé la tête. j'ai pris les poids, les mesures, j'ai fait intervenir quelqu'un pour mesure la poussée en fait de la servante et tout	OP5

Annexe 6 : Exemple support de discussion après chantier

Chantiers « small kaizen »: optimisation du process de production par l'amélioration de la qualité, l'efficacité, l'ergonomie et la sécurité et l'élimination de postes



Annexe 7 : Solutions actée à l'issue du chantier

N°	Problème	Solution proposée	Critère
1	Gants qui traînent au poste	A ranger dans l'armoire podium	aménagement
2	Support outillage de contrôle à optimiser (plusieurs supports outillages à divers endroits)	Identifier les besoins, repertorier l'outillage, créer un référentiel	aménagement
3	Stockage de matériel contrôle retouche	Identifier les besoins	aménagement
4	Tuyaux d'air mal accrochés	Installer un crochet	aménagement
5	Pistolet de retouche lourd (pas d'équilibreur)	Installation d'un équilibreur ou installation d'un pistolet plus léger	outils et équipements
6	Position du néon partie avant crée de l'ombre	Déplacer les néons	aménagement
7	Strapontin inutile (présence d'une chaise)	Remplacer les strapontins par des chaises	aménagement
8	Pas de lieu de stockage pour les feuilles non conformes (posées sur le coffret électrique)	Créer un support de stockage + créer étiquettes "conforme" pour faciliter la gestion des crises	procédé
9	5S dans l'armoire podium	Crée un référentiel 5S	procédé
10	Tableau opérateur trop loin du poste	A remplacer en lieu et place du véléda qui lui-même est remplacé par document A3	aménagement
11	Ecran de caméra pas branché (caméra utile?)	Utilité des caméras, que contrôlent-elles?	outils et équipements
12	Protection pour les reprises de soudure ASA non identifiée	Identifier protection + leçon ponctuelle pour mise en place	procédé
13	Pas de boîte pour les isolements des non conformes	Mise en place de nouvelles boîtes + mission individuelle pour le vidage des boîtes	procédé
14	Pas de support pour le casque à souder	A ranger dans l'armoire podium	procédé
15	Transpiration au poste (chaleur, ventilateur)	Remettre ventilateurs individuels	aménagement
16	Documents au poste (trop de documents, pas à jour, à divers endroits)	Centraliser la doc, supprimer l'inutile	organisation du travail
17	Divers détritrus sur et sous le podium, 5S	Créer un référentiel. Rendre l'outillage disponible pour les deux tournées	procédé
18	Les gants usagés sont jetés dans la poubelle DIB et non dans la poubelle de récupération des gants	Remplacer la grosse poubelle par une plus petite et l'installer au podium	aménagement

**Pour une prescription capacitante :
ergonomie et débats des règles du travail**

Le cas d'une entreprise déployant la *lean production*

Résumé

L'objectif initial de l'ergonomie d'adapter le travail à l'homme a progressivement évolué avec la conception d'une santé construite qui souligne la possibilité pour les travailleurs de faire pleinement usage de leurs compétences. Dans ce cadre, notre principal objectif de recherche était de mieux comprendre les possibilités de développement conjoint des personnes et de l'organisation dans une entreprise automobile de type *lean production*. Trois axes de recherches ont ainsi été poursuivis. Le premier visait à identifier et analyser le modèle sous-jacent du travail dans la théorie de la *lean production*. Le deuxième s'est intéressé à la manière dont l'activité de travail est appréhendée dans les approches participatives d'amélioration continue. Enfin, le troisième axe visait à comprendre le rôle de l'ergonomie et de l'ergonome dans la transformation des situations de travail guidée par les objectifs d'optimisation de la *lean production*. Au cours des chantiers, les opérateurs formulent des possibilités de transformations non prévues qui permettraient une réelle amélioration de la production en agissant sur les déterminants de la qualité de leur travail. L'action de l'ergonome orientée vers une « meilleure » participation des opérateurs par la mise en débat des règles du travail semble alors insuffisante. Une intervention au niveau stratégique de l'entreprise serait indispensable pour prendre en compte les véritables enjeux émanant au cours de ces chantiers d'amélioration continue.

Mots clés : ergonomie constructive, lean production, conception continue, réélaboration des règles.

Abstract

The goal of ergonomics of adapting work to Man has gradually broadened in scope, notably with the evolution of the concept of health towards integrating the possibility for workers to make full use of their skills. Following this view, the main goal of our research was to better understand the possibilities of joint development of people and organization within a "lean production" industry. Three perspectives of analysis were followed. The first perspective related to the underlying model of work in lean production. The second perspective focused on mobilizing work activity as part of continual improvement approaches. The third perspective focused on the forms and goals of the transformation of work, in order to identify the role of ergonomics and evolutions in the practice of ergonomics in order to act in a context of deployment of a lean production system. Our results suggested that ergonomic action focused on identifying the conditions of improved participation is not enough. One must also provide feedback at the strategic level of management, so as to broaden the goals of projects aiming for continual improvement, by including the goals that had not been previously anticipated, and that had been formulated by operators.

Keywords : constructive ergonomics, lean production, continual design, re-elaboration of rules.